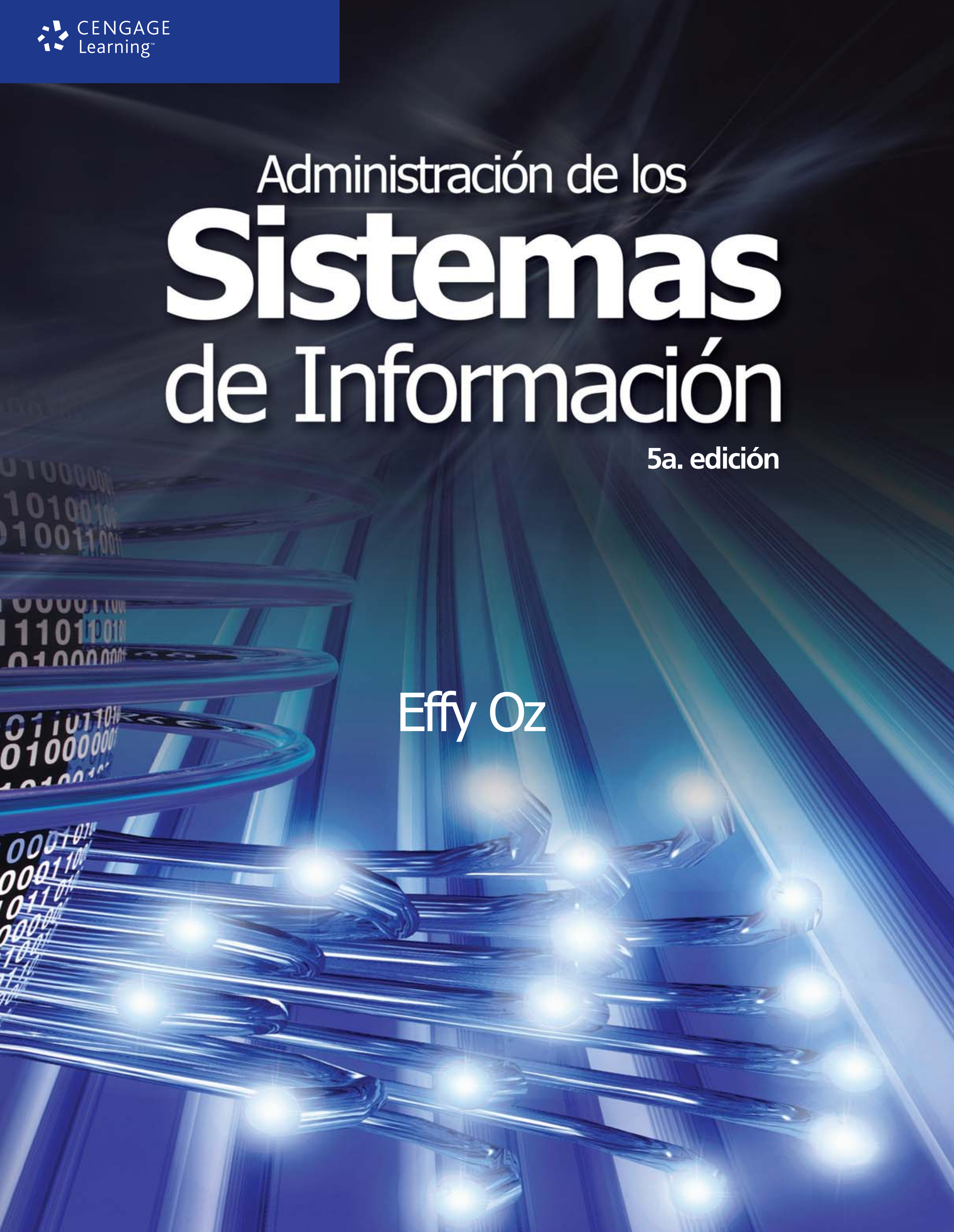
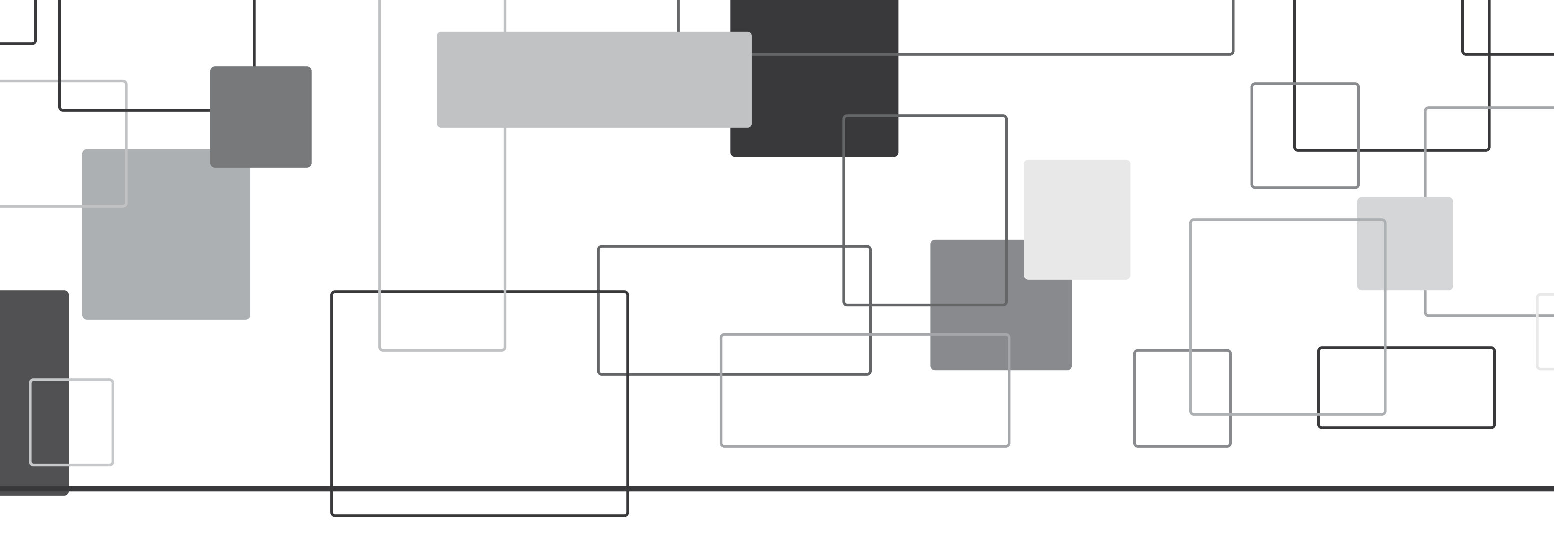

CENGAGE Learning
Administración de los
Sistemas
de Información
5a. edición
Effy Oz



ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

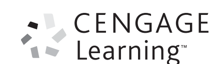
Quinta edición

EFFY OZ

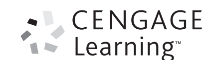
The Pennsylvania State University, Great Valley

Miguel Ángel Martínez Sarmiento

Traductor



Australia • Brasil • Corea • España • Estados Unidos • Japón • México • Reino Unido • Singapur



***Administración de los sistemas de información,* 5a. ed.**
Effy Oz

Presidente de Cengage Learning Latinoamérica:
Javier Arellano Gutiérrez

Director general México y Centroamérica:
Héctor Enrique Galindo Iturribarría

Director editorial Latinoamérica:
José Tomás Pérez Bonilla

Editor de desarrollo:
Felipe de Jesús Castro Pérez

Director de producción:
Raúl D. Zendejas Espejel

Editor de producción:
Timoteo Eliosa García

Diseño de portada:
Gustavo Gasca H.

Corporativo Santa Fe
Av. Santa Fe, núm. 505, piso 12
Col. Cruz Manca, Santa Fe
C.P. 05349, México, D.F.

Tomado del libro:
Management Informatión Systems,
5th. ed., publicado en inglés por Thomson Course Technology ©2006,
ISBN 1-4188-3597-8

Datos para catalogación bibliográfica:
Oz, Effy
Administración de los sistemas de información, 5a. ed.
ISBN-13: 978-607-481-434-7
ISBN-10: 607-481-434-1

Visite nuestro sitio en:
http://latinoamerica.cengage.com

Para Narda, mi mejor amiga y amada esposa:
juntos hemos recorrido un gran viaje, y esto es solo el principio.

CONTENIDO BREVE

CONTENIDO

CONTENIDO

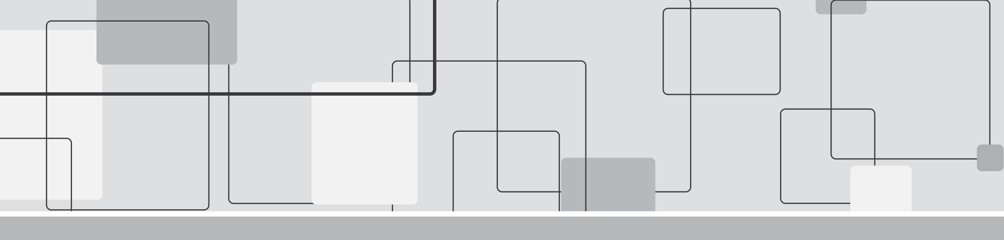
CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO



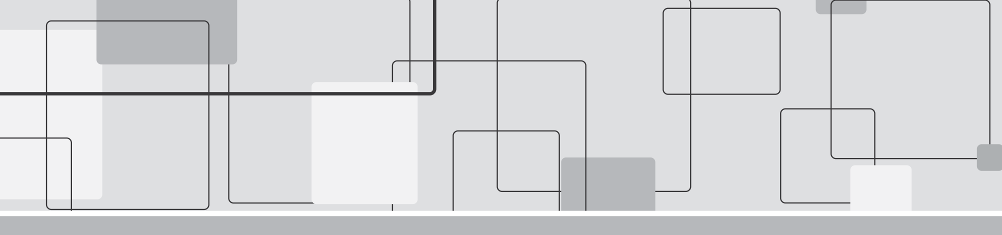
CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO

CONTENIDO



CONTENIDO

PREFACIO

La finalidad de esta quinta edición de *Administración de los sistemas de información*, es proporcionar una comprensión realista de los sistemas de información (desde ahora nos referiremos a éstos como IS) a los estudiantes de negocios y de las ciencias computacionales. Al igual que la anterior, esta edición ofrece a los estudiantes bases firmes de la tecnología de la información (desde este momento haremos referencia a este término como IT en el resto del libro), hecho que les permitirá desarrollar una carrera profesional exitosa sin importar los campos que seleccionen. Es posible que en un futuro se encuentren desarrollando planes estratégicos en suites ejecutivas, optimizando operaciones en las empresas o en los departamentos de producción, o afirmando planes para sus propias actividades empresariales, diseñando sistemas de información para optimizar las operaciones de su organización, trabajando como consultores, fomentando las actividades empresariales en la Web, o desarrollando novedosos productos de información de gran valor en cualquier industria.

Esta nueva edición es más concisa que las anteriores, sin embargo, sigue siendo completa. Está organizada en 14 capítulos que contienen los temas más importantes para los estudiantes de negocios y de las ciencias de la computación.

El principio fundamental que dirige a este libro es que los IS se encuentran en todos los negocios, su penetración es tan grande porque la información es el recurso más poderoso en todas las funciones empresariales de cualquier industria. El conocimiento de las IT no siempre se declara de manera explícita como un requerimiento para un empleo, pero es un elemento esencial que determina el éxito en prácticamente cualquier posición. No todos en los negocios necesitan tener todas las habilidades técnicas de un profesional de la IT, pero todos necesitan comprender lo suficiente del tema para saber cómo utilizar a estas tecnologías en su profesión.

Administración de los sistemas de información ofrece a los estudiantes el equilibrio adecuado entre la información técnica y las aplicaciones reales. Sin importar el campo que elijan, los futuros profesionistas ingresarán al mundo de los negocios sabiendo cómo hacer que la información trabaje para ellos. Sabrán lo suficiente acerca de la IT para colaborar productivamente con los especialistas de esta rama, y conocerán lo suficiente de las aplicaciones de negocios para poder hacer que los sistemas de información apoyen su trabajo de la mejor forma posible.

ENFOQUE

Los casos que se presentan en cada sección muestran los principios de los IS en acción

En esta edición, se actualizaron con cuidado los casos que se presentan en cada sección para integrar todos los principios de la IT que surgen en los negocios, a fin de que los estudiantes tengan oportunidad de contemplar los problemas de un IS en acción, y para resolver problemas empresariales relacionados con la IT tal como surgen en el mundo real. Los casos se

desarrollaron en compañías de tamaño variable, desde empresas de reciente fundación hasta gigantes corporativos multimillonarios, para reflejar una amplia variedad de industrias. Estos casos se crearon para mostrar a los estudiantes la operación de todas las funciones empresariales dentro de cada área de los negocios. Los casos se incluyen en el texto en cuatro maneras:

- ***El caso:*** cada parte del texto (la cual contiene entre dos y cuatro capítulos) inicia con un caso de estudio: el relato de un negocio, presenta los desafíos de IS del negocio, las personas participantes y los problemas. Todo el mundo sabe que en los ambientes de negocios casi cualquier problema tiene un elemento humano; este aspecto de administrar los desafíos relacionados con la IT se representa en forma realista en cada caso.
- ***Desafío empresarial:*** después de la presentación de cada caso se incluye un párrafo que resume el reto empresarial del caso y la forma en la que la información que se presenta en cada capítulo ayudará al lector a enfrentar ese desafío.
- ***Enunciados del caso:*** cada capítulo inicia con un enunciado del caso que se presenta, mismo que se concentra y desarrolla un aspecto del relato original que está muy relacionado con el contenido del capítulo.
- ***Secciones revisadas del caso:*** cada capítulo finaliza con una sección en la que se revisa el caso, ésta incluye un resumen conciso del desafío del caso; una sección llamada **¿Qué haría usted?**, una serie de preguntas para que los lectores se involucren con el caso y decidan cómo manejarían los diversos desafíos inherentes al caso; y **Nuevas perspectivas**, una serie de preguntas que presentan una amplia variedad de "escenarios hipotéticos" que van más allá del alcance original del caso. En éstas se pide nuevamente a los estudiantes que realicen diversas funciones para enfrentar los desafíos empresariales.

Énfasis en el mundo real

Administración de los sistemas de información no oculta las limitaciones que presentan los sistemas de información. El texto también explica el amplio potencial que tienen muchas tecnologías de la información, mismo que no han descubierto gran parte de las organizaciones. Por supuesto, este libro incluye capítulos y características que ofrecen fundamentos detallados, concisos —y estimulantemente claros— relacionados con la tecnología de los sistemas de información, debido a que todos los profesionales en las organizaciones exitosas participan en la toma de decisiones acerca del hardware, el software y las telecomunicaciones. Pero, a través de casos prácticos actuales detallados y realistas en todo el libro, y la dedicación para calificar cada presentación con los factores realistas que pueden afectar los negocios, este libro puede servir como texto de consulta en el lugar de trabajo.

Atención a las nuevas prácticas y tendencias de negocios

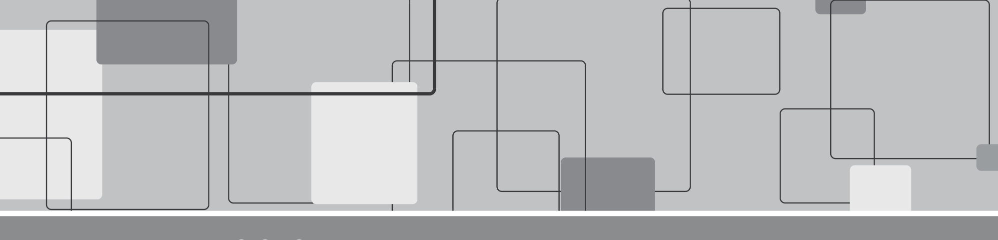
Varias secciones significativas del texto se dedican al análisis de los usos innovadores de la tecnología de la información, sus beneficios y riesgos. Conceptos contemporáneos como son: sistemas de administración de una cadena de suministro, almacenamiento de datos, sistemas de inteligencia de negocios, administración del conocimiento, intercambio electrónico de datos en la Web y el software como un servicio se explican en lenguaje sencillo y fácil de comprender. Alrededor de 90 por ciento de los ejemplos, casos prácticos, estadísticas y anécdotas son del año 2004 y posteriores.

Incluye ejemplos que muestran la importancia de cada tema la trayectoria profesional

Con frecuencia sucede que los estudiantes de negocios y de otras disciplinas no comprenden por qué tienen que saber de tecnología de la información. Muchos estudiantes se sienten frustrados con los cursos de introducción de MIS porque no comprenden bien cómo funciona la tecnología de la información, o no captan por qué es importante que la entiendan. Una de las metas principales de la presentación de este libro es que las respuestas a estas preguntas se vuelvan evidentes. Primero, todos los temas se explican con tanta claridad que incluso los estudiantes que tienen una menor cantidad de conocimientos técnicos pueden comprenderlos. La tecnología nunca se explica por sí misma, sino para comprobar de inmediato la forma en la que apoya a los negocios. Por ejemplo, las tecnologías de conexión en red, de administración de bases de datos y de la Web (capítulos 6 a 8) que suelen ser temas confusos, se presentan con descripciones claras, concisas y prácticas que ilustran el funcionamiento de la tecnología. Además, cada capítulo incluye un apartado denominado **Por qué debe...** mismo que explica a los estudiantes la importancia que tiene para su futuro desempeño profesional el hecho de conocer bien el aspecto de la IT que se muestra en el capítulo.

Énfasis en el pensamiento ético

El libro pone gran énfasis en ciertos usos controversiales y cuestionables de la tecnología de la información, pero aplica un tratamiento especial en los apartados **Aspectos éticos y sociales**. Se pide a los estudiantes que ponderen los efectos positivos y negativos de la tecnología y que defiendan sus posiciones sobre los problemas importantes como son: privacidad, libertad de expresión y conducta o ética profesional.



PREFACIO

Énfasis en el pensamiento crítico

El pensamiento crítico se emplea en todo el texto, al igual que en muchas de las características del libro, para citar un ejemplo, los estudiantes se enfrentan con un dilema de negocios que implica que se relacionen con el caso que se presenta en cada capítulo y se les pide que contesten preguntas del tipo **¿Por qué debe…?** Las preguntas motivan a los estudiantes a evaluar muchos aspectos de cada situación y a considerar una y otra vez con la rapidez con la que evoluciona la IT.

ÉNFASIS ADICIONALES EN ESTA QUINTA EDICIÓN

Con base en el éxito de la cuarta edición, esta nueva edición de *Administración de los sistemas de información*, incluye una combinación de características que resultan ser singularmente eficaces.

Secciones nuevas y actualizadas, casos prácticos de estudio en cada capítulo

Esta quinta edición vuelve a resaltar un instrumento pedagógico poderoso y muy bien recibido: se incluyen cinco casos de estudio que incorporan con claridad una amplia variedad de sucesos y desafíos del mundo real que muestran cómo se integra la tecnología de la información en los negocios cotidianos.

Bases sólidas en los IS estratégicos que se realizan en las funciones empresariales

Además de un capítulo completo acerca de los usos estratégicos de los ISs (capítulo 2), el pensamiento estratégico es un tema que se desarrolla en forma implícita en todo el libro. Se emplean ejemplos actuales para ilustrar cómo los sistemas de información aportan una ventaja estratégica a las empresas.

Cobertura actualizada de las tecnologías Web y el comercio habilitado por la Web

Como reflejo de la utilización de las tecnologías Web en numerosas actividades empresariales, este libro integra el tema en todo el texto, tal como se ha incorporado a los negocios

en general. No obstante lo anterior esta obra va más allá de análisis redundantes del tema (y del puñado de ejemplos que todos conocen) para indicar a los estudiantes qué es lo que funciona en el comercio electrónico y lo que no.

Análisis pormenorizado de los sistemas de administración en las cadenas de suministro (SCM)

Debido a que los sistemas de administración de las cadenas de suministro (en adelante conocidos como SCM) invaden cada vez más el mundo empresarial, las cadenas de suministro y su administración se analizan en todo un capítulo (capítulo 3) y en todo el texto. Se explican con claridad las tecnologías relacionadas, como la RFID. En el texto y en los diagramas se hace énfasis en la importancia de estos sistemas.

Se incluyen ejemplos actuales y realistas que reflejan una amplia variedad de negocios

El texto incorpora más aplicaciones, casos y proyectos en toda la diversidad de funciones empresariales e industrias. Se han elegido cuidadosamente los casos que se presentan al final del capítulo, en el apartado **De las ideas a la aplicación: casos reales**, para que incluyan preguntas del pensamiento crítico que motivan a los estudiantes para que apliquen lo que han aprendido. Casi todos estos casos son nuevos en esta edición, y otros se han actualizado para reflejar la tecnología y las tendencias vigentes a partir del año 2005. Además, para fines de reforzamiento pedagógico, se incluyen ejemplos en todo el libro.

Cobertura de problemas globales

La globalización se ha convertido en un problema importante tanto en la vertiente económica como en la tecnológica. Se dedica un capítulo completo, el número 9, al análisis de los desafíos para los sistemas globales de información, desde las discrepancias legales y los problemas culturales, hasta los problemas que genera el uso de las zonas horarias. Este capítulo también analiza cómo se pueden enfrentar con éxito los desafíos.

Nuevos elementos de los aspectos éticos y sociales

La cobertura de los **Aspectos éticos y sociales** en *Administración de los sistemas de información* se basa en el material que se planteó en las primeras cuatro ediciones. Sin embargo, han surgido nuevos problemas, como el phishing, que es la duplicación de páginas Web para cometer fraudes y el offshoring, que es encargo del trabajo en otros países, los cuales se analizan en esta edición.

Nuevo refuerzo práctico del material

Esta quinta edición sigue aportando una amplia variedad de tareas al final de los capítulos, sobre todo actividades que requieren el uso del software relevante y la Web. Muchas de estas tareas, entre ellas **Aplicación de conceptos**, **Actividades prácticas** y **Actividades en equipo**, se han actualizado para la quinta edición.

Para mayor información detallada sobre el material que está disponible para este texto, lea lo siguiente:

Este libro cuenta con una serie de recursos para el profesor, los cuales están disponibles en inglés y sólo se proporcionan a los docentes que lo adopten como texto en sus cursos. Para mayor información, póngase en contacto con el área de servicio a clientes en las siguientes direcciones de correo electrónico:

Cengage Learning México y Centroamérica: clientes.mexicoca@cengage.com
Cengage Learning Caribe: clientes.caribe@cengage.com
Cengage Learning Cono Sur: clientes.conosur@cengage.com
Cengage Learning Paraninfo: clientes.paraninfo@cengage.com
Cengage Learning Pacto Andino: clientes.pactoandino@cengage.com

Los recursos disponibles se encuentran en el sitio web del libro:

http://latinoamerica.cengage.com/oz

Las direcciones de los sitios web referidas en el texto no son administradas por Cengage Learning Latinoamérica, por lo que ésta no es responsable de los cambios o actualizaciones de las mismas.

ORGANIZACIÓN

Administración de los sistemas de información, quinta edición, está organizado en cinco partes, un glosario y un índice. Los principales elementos que integran a esta obra se describen a continuación:

Parte uno: La era de la información

Esta sección incluye tres capítulos. El capítulo 1, “Sistemas de información de las empresas: un resumen”, ofrece un panorama de la tecnología de la información (IT), los sistemas de información (IS) y un marco de referencia para el análisis que se realizará en los capítulos siguientes. El capítulo 2, “Usos estratégicos de los sistemas de información”, analiza la estrategia organizacional y las formas de empleo de los ISs para cumplir con las metas estra-

tégicas. El capítulo 3, "Funciones empresariales y las cadenas de suministro", presenta un análisis detallado de las funciones empresariales, las cadenas de suministro y los sistemas que apoyan a la administración de las cadenas de suministro en diversas industrias. Estos tres capítulos abordan en conjunto la esencia de las ideas enriquecedoras que se analizan con mayor profundidad en los siguientes capítulos.

Parte dos: La tecnología de la información

Para comprender cómo es que los IS permiten mejorar las prácticas administrativas, uno debe conocer bien los principios de la tecnología de la información, mismos que se analizan en esta parte. El capítulo 4, "Hardware empresarial", el capítulo 5, "Software empresarial" y el 6, "Redes y telecomunicaciones" ofrecen un tratamiento conciso del hardware, el software y las tecnologías de conexión en red más recientes que están disponibles en el ámbito los negocios. El capítulo 7, "Bases de datos y almacenes de datos" abarca los sistemas de administración de bases de datos y el almacenamiento de datos, los cuales aportan las bases técnicas para el análisis de la inteligencia de negocios y la administración del conocimiento del capítulo 11.

Parte tres: Comercio habilitado por la Web

La parte tres se dedica a los negocios que se realizan en la red y su utilización en la Internet. El capítulo 8, "La empresa habilitada por la Web" realiza un análisis pormenorizado de las tecnologías más relevantes que existen en la Web para soportar las operaciones de negocios. El capítulo 9, "Retos de los sistemas globales de información" resalta los desafíos culturales y de otro tipo que surgen en la planificación y uso de la Web y un sistema de información internacional.

Parte cuatro: Soporte de las decisiones e inteligencia empresarial

La parte cuatro ofrece un panorama del soporte de decisiones y los sistemas expertos más avanzados en el capítulo 10, y la inteligencia empresarial en el capítulo 11. En años recientes, en otros sistemas se han integrado apoyos para decisiones electrónicos, pero es importante comprender sus fundamentos. Las aplicaciones de inteligencia empresarial, como la extracción de datos y el procesamiento analítico en línea se han vuelto herramientas esenciales en un creciente número de empresas. Se incluyen muchos ejemplos para mostrar su fuerza.

Parte cinco: planeación, adquisición y controles

La parte cinco se dedica a la planeación, adquisición y los controles de los sistemas de información para asegurar su desarrollo e implementación en forma oportuna y con éxito. El ca-

pítulo 12, "Planeación y desarrollo de los sistemas" analiza cómo se realiza la planeación de los sistemas de información por parte de los profesionales de esta área. Detalla los métodos tradicionales y ágiles del desarrollo del software. El capítulo 13, "Opciones en la adquisición de sistemas" presenta los métodos de adquisición como alternativa al desarrollo interior: la subcontratación (outsourcing), las aplicaciones adquiridas, el desarrollo de sistemas para usuario final y el software como un servicio. El capítulo 14, "Riesgos, seguridad y recuperación ante desastres" analiza los riesgos que enfrentan los sistemas de información y los modos para reducirlos, al igual que métodos para recuperarse de un desastre.

CARACTERÍSTICAS NUEVAS DE ESTA EDICIÓN

Al planificar y redactar la quinta edición de *Administración de los sistemas de información* escuchamos con atención los comentarios de nuestros lectores, de nuestros lectores potenciales y de los revisores. Los cambios y mejoramientos principales en esta edición son:

- Un texto más conciso, con 14 capítulos en vez de 17.
- Ejemplos más breves y realistas dentro de los capítulos.
- Cobertura actualizada y ampliada de las tecnologías y tendencias más recientes en los MIS, entre ellas la seguridad de la información.
- Nuevos cuadros que señalan los Puntos de interés en todo el libro.
- Casos prácticos al final de los capítulos nuevos o revisados.

Lo primero que observarán nuestros lectores es que el texto es más breve y es menor que el número de capítulos. Los 17 capítulos de la cuarta edición se condensaron en 14 para responder a las peticiones de los profesores: prefieren análisis concisos y la inclusión de ejemplos actuales y breves, porque ahora tienen preferencias distintas respecto a los temas por cubrir. Sin embargo, el texto abreviado no excluye ningún tema importante para los estudiantes de negocios, administración de empresas y otros campos que deben saber cómo se utiliza la IT en los negocios. Algunos títulos de los capítulos se modificaron para reflejar el nuevo material.

La organización de la quinta edición en 14 capítulos permite un análisis de un capítulo por clase que cumple los programas semestrales y deja poco espacio para exámenes intermedios y finales. A los profesores de las instituciones que se rigen con sistemas trimestrales les resultará fácil combinar algunos capítulos para atender periodos más breves.

Algunos instructores prefieren que los estudiantes evalúen la opción de continuar con su desempeño profesional en la rama de las IT. En consecuencia, el análisis de las carreras de IT se trasladó al capítulo 1, "Sistemas de información de las empresas: un resumen". Esto permite a los estudiantes aprender qué hacen los profesionales de la IT desde el principio.

PREFACIO

Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) y de administración de las relaciones con los clientes (CRM) se han convertido en elementos importantes en los negocios. Por lo tanto, ahora se presentan al principio del capítulo 1, se explican en detalle en el capítulo 3, "Funciones empresariales y las cadenas de suministro", y se analizan en todo el libro en diversos contextos. Si bien todavía analizamos los sistemas de información por función empresarial en el capítulo 3, una gran parte del capítulo se dedica a las aplicaciones en la empresa, como los sistemas de SCM, CRM y ERP.

El capítulo 4, "Hardware empresarial", incluye ahora análisis más breves de los componentes internos de las computadoras y análisis extensos sobre los dispositivos externos de memoria y las tecnologías de almacenamiento en red como es el caso de SAN y NAS.

En el capítulo 5, "Software empresarial", el análisis de las generaciones de lenguajes de programación se redujo mucho para dar cabida a análisis más importante del software que podrán encontrar los estudiantes en casi todas las organizaciones. Se discute en detalle la tendencia creciente de utilizar software de código abierto, pero ya no se concentra sólo en Linux. Los estudiantes conocen numerosas aplicaciones de código abierto.

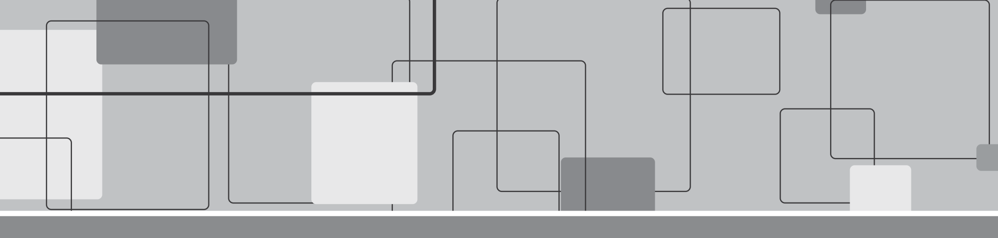
El capítulo 6, "Redes y telecomunicaciones", ya no incluye descripciones de la modulación y la demodulación, y el aspecto técnico se ha reducido. La mayor parte del capítulo se enfoca a la utilización de diversas tecnologías de conexión en la red para los negocios. Una sección nueva cubre las tecnologías inalámbricas más recientes, porque éste es el futuro de la conexión en red en las comunidades, los negocios y los hogares. Se incluye un análisis detallado de las tecnologías RFID para aportar bases técnicas a un análisis adicional de las aplicaciones actuales y futuras de esta tecnología en los negocios.

En la última edición, se dedicó un capítulo al comercio electrónico, no obstante a últimas fechas este tema se ha extendido tanto que ahora el comercio electrónico se analiza en todo el libro. Se discuten las principales tecnologías del Web y se concentran en el capítulo 8, "La empresa habilitada por la Web". El capítulo completo se volvió a redactar para reflejar las nuevas tecnologías. La sección de alternativas para establecer sitios Web comerciales refleja la diversidad más reciente de opciones de alojamiento en la Web. El capítulo 9, "Retos de los sistemas globales de información", se dedica a ilustrar los desafíos y las eficiencias de la administración de los sistemas de información empresarial a escala global (un análisis que sólo se incluyó como parte del capítulo 11 en la cuarta edición).

Los capítulos de la cuarta edición sobre sistemas de soporte de decisiones e inteligencia artificial se combinaron en esta edición en un solo capítulo, el capítulo 10 "Soporte de las decisiones y sistemas expertos", el cual contiene numerosos ejemplos actuales.

El capítulo 11, "Inteligencia de negocios y administración del conocimiento" combina las referencias que se incluyeron en diferentes capítulos en la edición anterior. Tanto la inteligencia de negocios (BI) como la administración del conocimiento (KM) han adquirido nuevos significados durante los dos años anteriores. El nuevo concepto de redes de conocimiento para los empleados se explica y se corrobora con ejemplos.

La planificación y el desarrollo de sistemas se combinaron en un solo capítulo que añade más énfasis en el desarrollo de sistemas, porque la planificación se suele considerar como un



tema completo en otros cursos. Si bien se analizan los métodos tradicionales "en cascada" como el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el capítulo 12, "Planeación y desarrollo de los sistemas", dedica un análisis pormenorizado a los métodos ágiles, que se han vuelto muy populares entre los desarrolladores de software.

El desarrollo del software dirigido por el usuario fue eliminado del capítulo 13, "Opciones en la adquisición de sistemas", porque ahora este método se emplea en raras ocasiones. Se analizan en detalle otras alternativas, como el software como un servicio.

La seguridad y la recuperación de datos ante desastres todavía se analizan con el mismo nivel de detalle que en la cuarta edición, pero el análisis es más breve. La explicación sobre los métodos de encriptación del capítulo 14, "Riesgos, seguridad y recuperación ante desastres" es más breve y clara. En este capítulo se discuten los riesgos nuevos, como el caso del phishing, que es la duplicación de páginas Web, al igual que en otros capítulos del texto.

Excepto por algunos conceptos, todos los recuadros llamados Punto de interés son nuevos. Se han actualizado todas las reflexiones sobre aspectos éticos y sociales, y algunas son nuevas, como el análisis del offshoring, que es la designación del trabajo en otros países con actividades de IT. Se actualizó la reflexión sobre las amenazas a la privacidad para abordar las tecnologías novedosas como el uso de las etiquetas RFID.

Casi todos los casos reales que se presentan al final de los capítulos son nuevos, sobre todo desde 2005. Al igual que en las ediciones anteriores, todos los ejemplos son reales y fueron publicados en una amplia variedad de periódicos de negocios. Cerca de 90 por ciemto de todos los ejemplos presentados en el análisis del capítulo son nuevos y recientes. Los únicos ejemplos que tienen más de dos años de antigüedad son las historias clásicas de la utilización estratégica de la IT. Por lo tanto, ha mejorado mucho la pedagogía de esta edición.

Además, casi todos los ejercicios al final de los capítulos son nuevos o revisados. El número de tareas cuantitativas es mayor que en la cuarta edición.

AGRADECIMIENTOS

Este libro es el fruto de un gran esfuerzo concertado. Un proyecto como este no puede materializarse sin la contribución de muchas personas. Quiero agradecer a mis colegas en el área de IS, cuyas ideas y opiniones durante todos estos años me han permitido comprender las necesidades educativas de nuestros estudiantes. También reconozco la contribución indirecta de los numerosos alumnos que he tenido. Sus comentarios me ayudaron a comprender los puntos que necesitan un mayor énfasis o una presentación distinta para que sean más interesantes que abrumadores.

Agradezco a Eunice Yeates su entusiasmo por este proyecto. Sus palabras siempre contuvieron sugerencias y estímulos para mí. Eunice dirigió este proyecto con gran energía. Su conducción activa y su participación constante generaron una enorme contribución a esta edición. Jenny Smith se encargó de coordinar el paquete para el instructor y Beth Paquin dirigió con gran habilidad los materiales para el Web. Kelly Murphy de GEX Publishing Ser-

vices coordinó este libro por el proceso de producción de una manera ordenada y oportuna. Los diseñadores y artistas de GEX Publishing Services fueron los encargados de que el texto y las fotografías fueran visualmente atractivos, y el equipo de artistas presentó con gran destreza nuestras ideas. Abby Reip se aseguró que los conceptos del texto fueran apoyados con fotografías. Su trabajo es experto y ágil. Les agradezco a todos ellos.

Deb Kaufmann, la editora de desarrollo mostró de nuevo sus excelentes habilidades y gran integridad. Fue maravilloso trabajar con una editora que destaca no sólo en mejorar el estilo y la organización, sino también conoce a fondo el tema.

Naomi Friedman ayudó a actualizar los casos iniciales para esta edición y aportó su trabajo original en alguno de los capítulos. Su contribución fue estimulante.

Los revisores son los apoyos más importantes para cualquier escritor, mucho más para uno que prepara un texto para estudiantes universitarios. Quiero agradecer a los siguientes revisores por sus opiniones sinceras y constructivas en las ediciones anteriores:

Gary Armstrong, *Shippensburg University*
Karin Bast, *University of Wisconsin/La Crosse*
Siddhartha Bhattacharya, *Southern Illinois University/Carbondale*
Douglas Bock, *Southern Illinois University/Edwardsville*
George Bohlen, *University of Dayton*
Sonny Butler, *Eastern Kentucky University*
Jane Carey, *Arizona State University*
Judith Carlisle, *Georgia Institute of Technology*
Jason Chen, *Gonzaga University*
Paul Cheney, *University of South Florida*
Jim Danowski, *University of Illinois/Chicago*
Sergio Davalos, *University of Portland*
Robert Davis, *Southwest Texas State University*
Glenm Dietrich, *University of Texas/San Antonio*
James Divoky, *University of Akron*
Charles Downing, *Boston College*
Richard Evans, *Rhode Island College*
Karen Forcht, *James Madison University*
Jeff Guan, *University of Louisville*
Constanza Hagmann, *Kansas State University*
Bassam Hassan, *University of Toledo*
Sunil Hazari, *University of West Georgia*
Jeff Hedrington, *University of Phoenix*
Charlotte Hiatt, *California State University/Fresno*

Ellen Hoadley, *Loyola College*
Joan Hoopes, *Marist College*
Andrew Hurd, *Hudson Valley Community College*
Anthony Keys, *Wichita State University*
Al Lederer, *University of Kentucky*
Jo Mae Maris, *Arizona State University*
Kenneth Marr, *Hofstra University*
Patricia McQuaid, *California Polytechnic State University*
John Melrose, *University of Wisconsin/Eau Claire*
Lisa Miller, *University of Central Oklahoma*
Denise Padavano, *Pierce College*
Leah Pietron, *University of Nebraska/Omaha*
Floyd Ploeger, *Texas State University - San Marcos*
Jack Powell, *University of South Dakota*
Leonard Presby, *William Paterson University*
Raghav Rao, *State University of New York/Buffalo*
Lora Robinson, *St. Cloud State University*
Subhashish Samaddar, *Western Illinois University*
William Schiano, *Bentley College*
Shannon Taylor, *Montana State University*
Wallace Wood, *Bryant College*
Zachary Wong, *Sonoma State University*
Amy Woszczynski, *Kennesaw State University*

Además, quiero agradecer en especial a los revisores que leyeron con atención cada capítulo de esta edición y/o revisaron la propuesta de esta quinta edición:

Efrem Mallach, *University of Massachusetts, Dartmouth*
Jennifer Nightingale, *Duquesne University*
Pat Ormond, *Utah Valley State College*
Colleen Ramos, *Bellhaven College*
Elizabeth Sigman, *Georgetown University*
Howard Sundwall, *West Chester University*
Barbara Warner, *University of South Florida*

Howard Sundwall, en particular, dedicó tiempo adicional a revisar los capítulos de ediciones anteriores y de esta nueva edición y aportó valiosas sugerencias que mejoraron mucho el material y su presentación.

Por último, quiero agradecer a los integrantes de mi familia. Narda, mi esposa de 31 años, al igual que nuestros hijos —Sahar, Adi, Noam y Ron. Adi coadyuvó a localizar casos de negocios y materiales interesantes para nuestros Puntos de interés.

Como siempre, espero con agrado las sugerencias y comentarios de nuestros lectores.

Effy Oz
effyoz@psu.edu


© Steve Prezant/CORBIS

PARTE UNO

La era de la información

CASO I: EATS2GO

"Tal vez debemos fundar nuestro propio negocio". Apenas Juan dijo esto, sus dos amigos dejaron de beber café y lo miraron. Juan Moreno, Kendra Banks y Dave Slater estaban en el penúltimo año de la especialidad de Administración de hoteles y restaurantes en la universidad, analizaban las noticias sobre negocios y viajes y lamentaban el no muy prometedor futuro en el campo que habían elegido. Siempre habían bromeado acerca de fundar un negocio juntos, pero esta vez Juan hablaba en serio. Con pocas perspectivas en las ofertas de empleos de los periódicos, a los tres amigos les preocupaba que sus actividades no se reactivaran cuando ellos se titularan. Comenzaron a buscar empleo en el verano, pero no se sintieron atraídos por las vacantes disponibles. De modo que, igual que muchos otros jóvenes, pensaban en dirigir un negocio propio y convertirse en empresarios.

"¿Sabes que siempre he querido abrir un restaurante, Juan?", dijo Kendra, "me encanta cocinar, pero ¿no estaremos soñando? ¿Cómo obtendremos suficiente efectivo para rentar un lugar y pagar salarios? Los lugares que rentan en el campus son muy costosos, y no tenemos dinero para contratar a alguien. Todavía debemos pagar los préstamos por nuestros estudios".

"¿Y si conseguimos un carro rodante de Robbins Park?", sugirió Dave, "podríamos empezar poco a poco y atenderlo nosotros mismos. Con eso nos ahorraríamos el costo de la mano de obra y la renta sería baja. Además, siempre nos quejamos de las grasosas hamburguesas del campus, Kendra. Nosotros podemos ofrecer mejores productos. Robbins Park está frente al plantel y han instalado bancas y mesas nuevas. Sería un lugar perfecto para abrir un pequeño negocio de comida".

"Necesitamos un plan de negocios, si vamos a pedir un préstamo para empezar", sugirió Juan. Le emocionaba organizar una empresa nueva, pero sabía que necesitaban un plan detallado. "Debemos analizar todo con atención para que vean que sabemos lo que hacemos, o nunca despegaremos."

Kendra se rió. "Eres bueno con los hechos y las cifras", le dijo. "Debe ser por los cursos de finanzas y administración a los que asististe. Con lo que sé de administración de un restaurante, me encantaría preparar un menú nuevo. Ésa es la parte divertida y creativa para mí. Tú, Dave, conoces a muchas personas por tu experiencia en la administración estudiantil. Eso será útil a la larga, ¿no crees?".

"Creo que nuestras aptitudes pueden ser útiles para comenzar", opinó Dave. "¿Qué les parece? ¿Lo intentamos?"

Los tres amigos levantaron sus tazas de café y brindaron por la nueva empresa: Eats2Go.

Valoración de las necesidades de la empresa

Cuando Juan, Kendra y Dave acordaron comenzar su negocio, no tenían idea de la cantidad de trabajo que implicaba. Cada uno podía contribuir con ciertas habilidades —innatas y otras que habían adquirido en sus cursos— y les emocionaba convertirse en empresarios. En las siguientes reuniones para delinear sus planes, comprendieron que necesitaban reunir bastante información y asignar responsabilidades:

- Necesitaban hechos y cifras sobre la actividad de comidas para esbozar un plan de negocios.
- Tenían que obtener una licencia para vender ante la autoridad local para instalar su carrito y rentar el carrito mismo.
- Debían planificar un menú con sus precios y después identificar cuáles generaban mayores ingresos.
- Necesitaban promocionar su negocio e imprimir menús.
- Requerían un sistema para registrar el inventario de alimentos, los utensilios para los clientes, las bolsas y servilletas, tanto en costos como en cantidades.

Llevar un registro de tanta información podía ser complicado, pero una computadora aportaría una parte de la solución. Los tres amigos utilizaban mucho las computadoras en clase, navegaban en la Web por diversión y enviaban correos electrónicos y mensajes instantáneos a sus familias para mantenerse en contacto. Pero esto era diferente. Por primera vez veían las computadoras como un instrumento fundamental para su éxito. Las computadoras podrían rastrear y guardar la información que reunieran, ayudarles a calcular la información financiera, crear formularios y documentos, e incluso ayudarles en la planeación y la predicción. Sabían que necesitaban manejar con soltura los sistemas de información para después concentrarse en el negocio verdadero: salir con su carrito y atraer a los clientes. Se propusieron planear con todo detalle y, si los sistemas de información les servían, los usarían.

Formulación de un plan

Juan Moreno tenía cierta experiencia debido al restaurante de su familia. Su tío era dueño de un restaurante de comida española que vendía comidas y cenas. Juan pensó que podía conseguir que su tío Julio les diera permiso de utilizar la cocina temprano, en la mañana, para preparar emparedados, mediante una módica renta. De modo que se reunieron con él y lo convencieron de que su negocio era serio y de que no interferiría con el suyo. Julio insistió en que dejaran impecable la cocina y que no se quedaran después de las 10 de la mañana. También acordaron una remuneración para compensar a Julio por el uso de las instalaciones.

Kendra y Dave habían participado en el programa de comidas Future Chefs de la universidad, en el cual los estudiantes de gastronomía y nutrición preparaban y servían comidas a los maestros de la facultad, para simular una experiencia en un restaurante. A Kendra le encantaba elegir los platillos principales y sus complementos, pues esperaba ser chef algún día. Dave prefería los aspectos de planeación y quería concentrarse en la administración.

Kendra comenzó a pensar acerca del menú de Eats2Go. Consideró que limitarse a emparedados, bebidas y guarniciones simplificaba la preparación y el almacenamiento de los alimentos; sólo necesitarían mantenerlos frescos, sin cocinarlos en el lugar. Analizó el menú junto con Juan y Dave y decidieron que el carrito funcionaría bien con platillos preparados con pan árabe y guarniciones ligeras, saludables y poco voluminosas, en contraste con las hamburguesas y pizzas que vendían cerca. Kendra también había escuchado de una aplicación de computadora que registraba e imprimía información calórica y nutricional; ese programa sería útil para sus menús futuros.

Dave, por su participación en la administración estudiantil, había asistido a reuniones del

ayuntamiento como representante universitario, donde había conocido a algunos integrantes de la comunidad empresarial. Recordaba sobre todo a Kathy Slocum, ejecutiva de préstamos del First Capital Bank, quien participaba en el comité financiero del ayuntamiento. Era posible que los orientara acerca de un préstamo o les indicara quién podía hacerlo. Cuando menos no sería un desconocido para la funcionaria bancaria.

Redacción de un plan empresarial

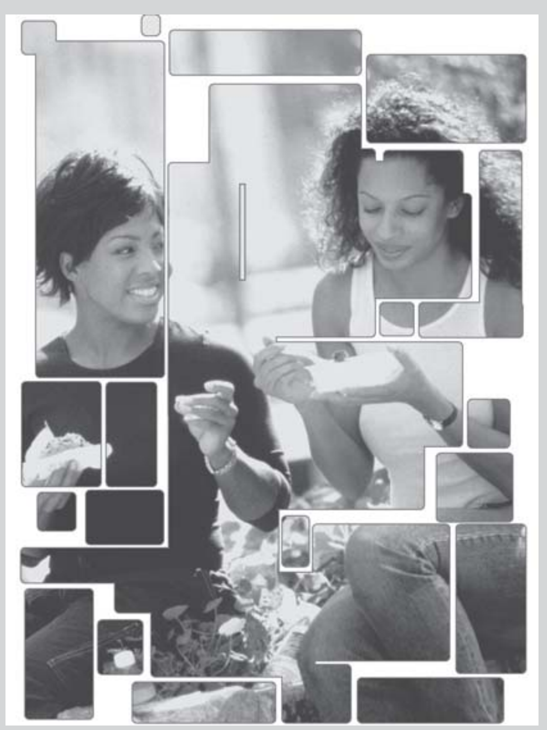
Una vez que Juan, Kendra y Dave prepararon sus planes iniciales, se dedicaron a redactar un plan empresarial. Sabían que éste sería fundamental para obtener el capital semilla del banco para comenzar el negocio. Los funcionarios de préstamos comprobarían todos los detalles para confirmar que los tres estudiantes eran confiables. Un buen plan también necesita atrapar el interés del prestamista, generar emoción, para que destaque entre todas las solicitudes de préstamos. De modo que comenzaron a trabajar en detallar las secciones del plan con el fin de aportar un resumen de su negocio:

- El resumen ejecutivo contenía una sinopsis general de quiénes eran los tres empresarios, qué negocio pretendían fundar, cuándo pensaban iniciar sus operaciones, por qué estaban calificados para dirigirlo, por qué necesitaban hacerlo y dónde pensaban instalar su carrito. También explicaba su interés en la industria restaurantera y su disposición para convertir sus ideas en realidad en el nuevo negocio.
- La introducción planteaba el concepto general del negocio, su propósito, los objetivos generales y un panorama de los negocios de comida en la zona. También incluía información general acerca de sus antecedentes educativos, experiencia y capacitación.
- La sección de mercadotecnia delineaba el mercado objetivo, los principales competidores del negocio y los planes de promoción, precios, obtención y preparación de suministros y alimentos, además de la ubicación del carrito. También incluía información y estadísticas sobre la tendencia hacia alternativas de comida rápida más sanas y la falta de opciones de comidas saludables y orgánicas cerca del campus. Por último, mencionaron la fecha de inauguración en primavera, cuando habría más transeúntes en los lugares cercanos.
- La sección de finanzas detallaba el equipo y la renta de la cocina, el arrendamiento del carrito, el costo de la licencia de venta del ayuntamiento, los costos iniciales de la compra de alimentos y suministros. Los socios explicaban su plan de atender ellos mismos el carro y evitar costos adicionales. Incluyeron una predicción de presupuesto, el mercado estimado del negocio de comida en el área y el porcentaje que pensaban podrían capturar con el nuevo negocio, las necesidades de capital inicial y un plan para gastar los recursos.
- La sección de currícula finalizaba el plan y listaba los antecedentes, experiencia y referencias de los tres socios.

Kathy Slocum del First Capital Bank revisó su plan y quedó impresionada con el trabajo que habían hecho los tres. Se reunió con Juan, Kendra y Dave y analizaron su plan de negocios terminado. Comentó que habían incorporado información general importante, pero todavía solicitó detalles sobre la cantidad de transeúntes en Robbins Park y los competidores cercanos, para estar segura de que el carrito podía generar suficientes clientes para ser rentable. Asimismo, pidió que fueran más específicos en los detalles de los precios comparados con los competidores y el momento en que los tres pensaban recuperar lo invertido en el negocio y comenzar a tener ganancias. Estos detalles ayudarían a Kathy a determinar si convenía arriesgarse a hacer el negocio y cuándo se pagaría el préstamo.

Juan, Kendra y Dave efectuaron las investigaciones adicionales y anotaron los detalles en el plan revisado. Después proporcionaron a Kathy esta información. Su esfuerzo rindió dividendos. First Capital aprobó su préstamo y entraron a los negocios. Los tres socios estaban emocionados, pero comprendieron que necesitaban comenzar de inmediato para poder abrir su negocio en la primavera, para la que sólo faltaban cuatro meses.

LOS RETOS EMPRESARIALES



© Steve Prezant/CORBIS

En los tres capítulos siguientes, sabrá lo que Juan, Kendra y Dave necesitan aprender para comenzar: cómo aprovechar la tecnología de información para desarrollar y hacer crecer su negocio de comida.

- En el capítulo 1, "Sistemas de información de las empresas: un resumen", conocerá cuál puede ser su función en la tecnología de la información, cuáles tipos de sistemas de información necesitaría, ya sea que dirija un negocio grande o pequeño y cuál información necesita, en qué forma la necesita, dónde puede encontrarla y cómo procesarla. También conocerá cuáles recursos de información basados en computadoras necesita para desarrollar un negocio y algunos de los principales aspectos éticos y sociales acerca de adquirir, utilizar, almacenar y comunicar la información potencialmente delicada.

- En el capítulo 2, "Usos estratégicos de los sistemas de información", aprenderá a usar la información de manera estratégica, cómo iniciar movimientos estratégicos y cómo enfrentar los retos de la competencia.

- En el capítulo 3, "Funciones empresariales y las cadenas de suministro", aprenderá el mejor modo de utilizar la tecnología de la información para administrar un negocio, ya sea que necesite tener un inventario y rastrear las ventas, generar estados financieros o automatizar los sistemas de nómina. También conocerá cómo funcionan juntos los diferentes sistemas de información de las empresas.



1 UNO

Sistemas de información de las empresas:

Un resumen



Objetivos del aprendizaje

Los sistemas de información penetran todos los aspectos de nuestras vidas. Ya sea que usted retire dinero de un cajero automático o navegue por la Web, apenas pasa un día sin que introduzca datos o utilice la información generada por un sistema de información. Sobre todo en los negocios, los sistemas de información basados en computadoras generan casi toda la información que utilizamos. Estos sistemas se han vuelto esenciales para las operaciones empresariales exitosas.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Explicar por qué los sistemas de información son esenciales para los negocios.
- Describir la forma en la que las computadoras transforman los datos en información útil para resolver problemas y tomar decisiones.
- Identificar las funciones de los diferentes tipos de sistemas de información en los negocios.
- Describir las profesiones en la tecnología de la información.
- Identificar los principales problemas éticos y sociales creados por el amplio uso de la tecnología de la información.

EATS2GO: Sistemas e información empresariales

Juan Moreno, Kendra Banks y Dave Slater no podían creer lo que consiguieron en los cinco meses desde que obtuvieron su préstamo para su negocio de carrito de comida, Eats2Go. Habían tomado tantas decisiones y resuelto tantos problemas que era difícil recordarlos todos.

Resolución de problemas y toma de decisiones

Juan rentó un carrito para ubicarlo a la mitad de Robbins Park cerca del campus y consiguió una licencia de venta del ayuntamiento. Dave realizó un estudio de compra de una PC, software y una impresora, y los socios seleccionaron un sistema que atendiera sus necesidades de computación actuales y que además les permitiera acrecentarlo. Juan y Kendra trabajaron en el aspecto de servir alimentos del negocio. El tío de Juan, Julio, les había presentado a un mayorista de alimentos que les ofreció un pequeño descuento porque podía entregar los suministros de Eats2Go directamente en el restaurante del tío de Juan.

Kendra desarrolló sus propias recetas para las hojuelas de agave como una alternativa más saludable para las hamburguesas y las pizzas que ofrecían en el campo: pollo con salsa de nueces, carne asada baja en grasas con especies y pavo ahumado con mostaza y eneldo. Ella, Dave y Juan se levantaron de madrugada tres semanas antes de abrir para practicar la actividad de la cocina y coordinarse en el proceso de producción. Para la cuarta práctica, consideraron que tenían un buen sistema: los emparedados se preparaban y empacaban para guardarlos en el carrito y las papas se cocinaban, se sazonaban y se embolsaban. Y lo mejor de todo era que abandonaban la cocina de Julio Moreno antes de las 10:00 a.m.

Generación de la información empresarial

Dave y Juan prepararon un menú impreso sencillo para el carrito y utilizaron la aplicación de cuenta de calorías con el fin de generar información nutricional para sus clientes. Las principales ventajas de sus alimentos eran la frescura de sus ingredientes y que era un menú saludable, de modo que destacaron esas características. Establecieron precios un poco más altos que las hamburguesas y las pizzas porque sus ingredientes eran completamente frescos, sin conservadores ni aditivos.

Dave diseñó y contrató anuncios en el periódico del campus, tanto en la versión impresa como en la de la Web, dos semanas antes de abrir el negocio. También preparó volantes para distribuir en el campus y en Robbins Park.

Juan instaló los programas en la computadora de Eats2Go: un procesador de texto para crear los formularios y la papelería básica de la empresa; una hoja de cálculo para registrar y rastrear las ventas, los impuestos y las ganancias; y una base de datos para administrar el inventario de alimentos y suministros.

Administración de los datos

Un mes después de que funcionaba el negocio, las ventas comenzaron a repuntar. Quien atendía el carrito escribía una nota con todos los elementos del pedido y la guardaba en una carpeta para introducirla después en la computadora. Pero cuando se multiplicaron los clientes, los socios de Eats2Go comprendieron que se retrasaban en el papeleo para el negocio. Tardaban mucho tiempo en anotar las ventas y registrarlas después en la hoja de cálculo.

Cuando aumentó el registro de las ventas, Juan tuvo que dedicar más tiempo durante el fin de semana para incorporar los datos de las ventas con el fin de pedir al mayorista los suministros para el lunes. También estaba atorado al final del mes, cuando preparó los pagos del préstamo y de la renta de Eats2Go, la información de los impuestos y los gastos.

Recopilación de información útil de los clientes

Kendra observó que algunos de los artículos del menú se vendían mejor que otros —el pollo con salsa tuvo gran éxito, pero la carne asada se vendía menos— y quedó sorprendida con las peticiones muy diversas para las papas cocidas y las guarniciones. Ante la inminente llegada del verano, necesitaban incluir artículos de la estación en el menú, para mantener el interés de los clientes. Juan, Kendra y Dave necesitaban considerar los costos y las ganancias de agregar o

descartar elementos del menú o cambiar los precios. Asimismo, varias veces los socios tuvieron que hacer llamadas de emergencia para reabastecer los ingredientes porque se agotaron los suministros. Tuvieron que determinar un mejor modo de rastrear todo los datos y predecir sus necesidades para que no se agotaran algunos artículos o se desecharan los ingredientes no utilizados. Los clientes insatisfechos representaban ventas perdidas y menores ganancias. De modo que decidieron preparar algunos informes sobre las preferencias de los clientes.

PROPÓSITO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Las personas necesitan información por muchas razones y en diversas maneras. Por ejemplo, es probable que usted busque información de entretenimiento para observar el televisor, ir al cine, navegar por Internet, escuchar la radio y leer periódicos, revistas y libros. Sin embargo, en los negocios, las personas y las organizaciones buscan utilizar la información de manera específica para tomar decisiones sólidas y para resolver problemas: dos prácticas muy relacionadas que son la base de toda empresa exitosa.

¿Qué es un problema? Un *problema* es cualquier situación indeseable. Cuando usted está en medio de una zona solitaria con un neumático reventado, tiene un problema. Si sabe que algunos clientes no pagan sus deudas a tiempo, pero no sabe quiénes o cuánto deben, tiene un problema. Puede resolver ambos problemas con ayuda de la información. En el primer caso, puede llamar a un servicio de grúas que utilice un sistema de rastreo computarizado para enviar la grúa más cercana a su ubicación; en el segundo caso, le puede ayudar un software de contabilidad.

Una organización o una persona que cuenta con más de un modo de resolver un problema o un dilema debe tomar una *decisión*. El problema "2 + 2 = ?" no requiere tomar una decisión porque sólo tiene una solución. Sin embargo, si usted trabaja como gerente, tal vez enfrente el problema "¿cuál es el mejor modo de promover el nuevo automóvil de la empresa?", porque existen muchas maneras de hacerlo: publicidad en la televisión, en la radio, en los periódicos, en la Web, en exhibiciones de automóviles, por correo directo o cualquier combinación de estos métodos. Este dilema requiere tomar una decisión.

Tanto la solución de problemas como la toma de decisiones requieren información. Reunir la información adecuada de manera eficiente, guardarla para poder utilizarla y manipularla según se requiera y emplearla para ayudar a una organización a lograr sus metas empresariales —los temas que cubre este libro— son fundamentales para el éxito en los negocios actuales. El propósito de los sistemas de información es apoyar estas actividades. Como un futuro profesional, para triunfar necesita comprender y aplicar estos fundamentos de la información.

DATOS, INFORMACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Casi todos los días usamos las palabras "datos", "información" y "sistema". Es necesario comprender qué significan estos términos, en lo general y en el contexto de los negocios, para que consiga una utilización eficaz de la información en su carrera.

Datos *vs.* información

Los términos "datos" e "información" no significan lo mismo. La palabra **datos** se deriva del latín *datum*, que literalmente significa hecho, el cual puede ser un número, una afirmación o una imagen. Los datos son la materia prima en la producción de información. Por otra parte, **información** son los hechos o las conclusiones que tienen un significado dentro de un contexto. Los datos básicos rara vez son significativos o útiles como información. Para convertirse en información, los datos se manipulan mediante la formación de tablas, la suma, la resta, la división o cualquier otra operación que permita comprender mejor una situación.

PUNTO DE INTERÉS

¿Una sociedad sin papel?

Si bien los estadounidenses representan menos de 5% de la población mundial, producen casi 25% del papel en el mundo, y aunque emplean más computadoras y vínculos de Internet que cualquier otro país, todavía producen y consumen toneladas de documentos impresos. Se suponía que la Era de la información iba a reducir la cantidad de papel que utilizaban las oficinas. Se creía, asimismo, que la aparición de la Web reduciría todavía más la utilización de papel. No es así. En 2002, Estados Unidos produjo 9190 millones de toneladas de papel. Alrededor de 95% de la información en el mundo todavía se imprime o se escribe en papel. A la Agencia de Protección del Ambiente le interesan tales cifras porque un porcentaje importante de este papel se convierte en desechos, de 1.7% del tonelaje total de residuos sólidos en 1960 a 6.5% predicho para 2010 en Estados Unidos.

Fuente: American Forest & Paper Association, 2005; Canadian Pulp and Paper Association, 1998; U.S. Envirormental Protection Agency, "Characterization of Municipal Solid State Waste in the United States", 1990.

Manipulación de los datos

El que sigue es un ejemplo sencillo que muestra la diferencia entre los datos y la información. Suponga que usted trabaja para un fabricante de automóviles. El año pasado, la compañía introdujo al mercado un vehículo nuevo. Debido a que la administración comprende que mantener la lealtad de los clientes requiere mejorar sin cesar los productos y los servicios, aplica en forma periódica encuestas a una gran cantidad de compradores. Envía cuestionarios que incluyen 30 preguntas en varias categorías, entre ellas datos demográficos (como género, edad e ingresos anuales); quejas sobre diferentes áreas del desempeño (como la facilidad de manejo, el frenado, la calidad del sistema de sonido); las funciones que satisfacen más a los compradores; y la cortesía de los vendedores.

Leer todos estos datos requiere mucho tiempo y no es muy útil. Sin embargo, si se manipulan los datos, pueden proporcionar información muy útil. Por ejemplo, al clasificar las quejas por tema y totalizar el número de quejas por tipo y modelo de automóvil, la compañía podría detectar las debilidades de un vehículo. Después transferir la información resultante a la unidad de ingeniería o fabricación adecuada.

Asimismo, la compañía puede tener datos suficientes sobre los distribuidores, los vehículos que vendieron y el método de financiamiento de cada compra. Pero con los resultados de la encuesta, la empresa genera información nueva para mejorar su mercadotecnia. Por ejemplo, al calcular la edad y el ingreso promedio de los compradores actuales y clasificarlos por el vehículo que adquirieron, los ejecutivos de mercadotecnia dirigen las promociones a los grupos con más probabilidades de compra. Si la mayoría de los compradores de un tipo de vehículo específico no solicita financiamiento, la empresa puede descartar esta opción y asignar los créditos a las compras de otros automóviles. De este modo, la compañía genera información útil a partir de los datos.

Generación de información

En el ejemplo anterior, el cálculo de los totales y los promedios de las diferentes quejas o las edades de los compradores revela tendencias asociadas con los clientes. Estos cálculos son procesos. Un **proceso** es cualquier manipulación de los datos, con el propósito de producir información. Por lo tanto, mientras los datos son materia prima, la información es una salida o resultado. Igual que las materias primas se procesan en la fabricación o manufactura para crear productos finales útiles, los datos básicos se procesan en los sistemas de información para crear información útil (consulte la figura 1.1). Sin embargo, algunos procesos sólo producen otro grupo de datos.

En ocasiones, los datos en un contexto se consideran información en otro contexto. Por ejemplo, si una organización necesita saber la edad de toda las personas que asisten a un juego de baloncesto, una lista de esos datos es en realidad información. Pero si la misma organización quiere conocer el precio promedio de los boletos que adquiere cada grupo por edad, la lista de edades constituye simplemente datos, mismos que la organización debe procesar para generar información.

FIGURA 1.1
Entradas-procesamiento-salidas

Información en un contexto

La información es un recurso muy importante para las personas y las organizaciones, pero no toda la información es útil. Considere el relato siguiente. Dos personas que viajan en un globo aerostático encuentran viento inesperado que los saca de su ruta. Cuando consiguen descender, le preguntan a un granjero: "¿Dónde estamos?" y el granjero contesta: "¡Sobre mi sembradío!" Los viajeros se miran entre sí y uno exclama: "¡Vaya información, muy precisa y totalmente inútil!" Para ser útil, la información debe ser relevante, completa, precisa y actual. En un negocio, la información también debe obtenerse en forma económica. La figura 1.2 indica las características de la información útil.

¿Qué es un sistema?

En pocas palabras, un **sistema** es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada. Considere los ejemplos siguientes:

- Un sistema de sonido está formado por muchas partes electrónicas y mecánicas, como una cabeza láser, un amplificador, un ecualizador y demás. Este sistema emplea una entrada en forma de corriente eléctrica y un sonido grabado en un medio como un CD o un DVD y procesa la entrada para reproducir música y otros sonidos. Los componentes trabajan en conjunto para alcanzar esta meta.
- Considere las veces en que ha escuchado la frase "vencer al sistema". Aquí, el término "sistema" se refiere a una organización de personas: una agencia gubernamental, una empresa o cualquier otra burocracia. Las organizaciones también son sistemas; tienen componentes, personas organizadas en departamentos y divisiones, que colaboran para alcanzar metas comunes.

Sistemas y subsistemas

No todos los sistemas tienen una sola meta. A menudo, un sistema está formado por varios **subsistemas** —componentes de uno mayor— con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a alcanzar la meta principal. Los subsistemas pueden recibir entradas y transferir salidas a y de otros sistemas o subsistemas.

Piense en los diferentes departamentos de una empresa de fabricación. El departamento de mercadotecnia promueve las ventas de los productos de la organización; el departamento de ingeniería diseña productos nuevos y mejora los existentes; el departamento de finanzas planifica un presupuesto claro y dispone que cada centavo obtenga un interés al final del día. Cada departamento es un subsistema con su propia meta, la cual es una meta secundaria de un mayor sistema (la empresa), cuya meta, a su vez, es obtener el máximo de ganancias.

FIGURA 1.2
Características de la información útil



Relevante La información debe relacionarse con el problema en cuestión. Por ejemplo, la cantidad total de años de educación tal vez no sea relevante para las calificaciones de una persona en un empleo nuevo. La información relevante puede ser que la persona tenga cierta cantidad de años de educación en ingeniería mecánica y también cierta cantidad de años de experiencia. Asimismo, la información debe presentarse de modo que ayude a una persona a comprenderla en un contexto específico.



Completa La información parcial suele ser peor que ninguna información. Por ejemplo, los datos de mercadotecnia acerca de los ingresos de los hogares pueden conducir a malas decisiones si no están acompañados por información vital sobre los hábitos de consumo de la población objetivo.



Precisa La información errónea puede conducir a decisiones desastrosas. Por ejemplo, un registro incorrecto de la reacción de un paciente a la penicilina puede provocar que un doctor dañe al paciente cuando cree que lo ayuda.



Actual Las decisiones suelen basarse en la información disponible más reciente, pero un hecho de ayer tal vez ya no sirva para hoy. Por ejemplo, una decisión de inversión a corto plazo para adquirir hoy acciones bursátiles basada en los precios de ayer puede provocar un costoso error si aumentan los precios de las acciones en ese lapso.



Económica En un ambiente de negocios, el costo de obtener información debe considerarse como un elemento del costo relacionado con cualquier decisión. Por ejemplo, debe investigarse la reducción del riesgo de un fracaso en la mercadotecnia cuando existe demanda para un nuevo producto, pero si la investigación cuesta demasiado, el costo de obtener la información puede disminuir las ganancias.

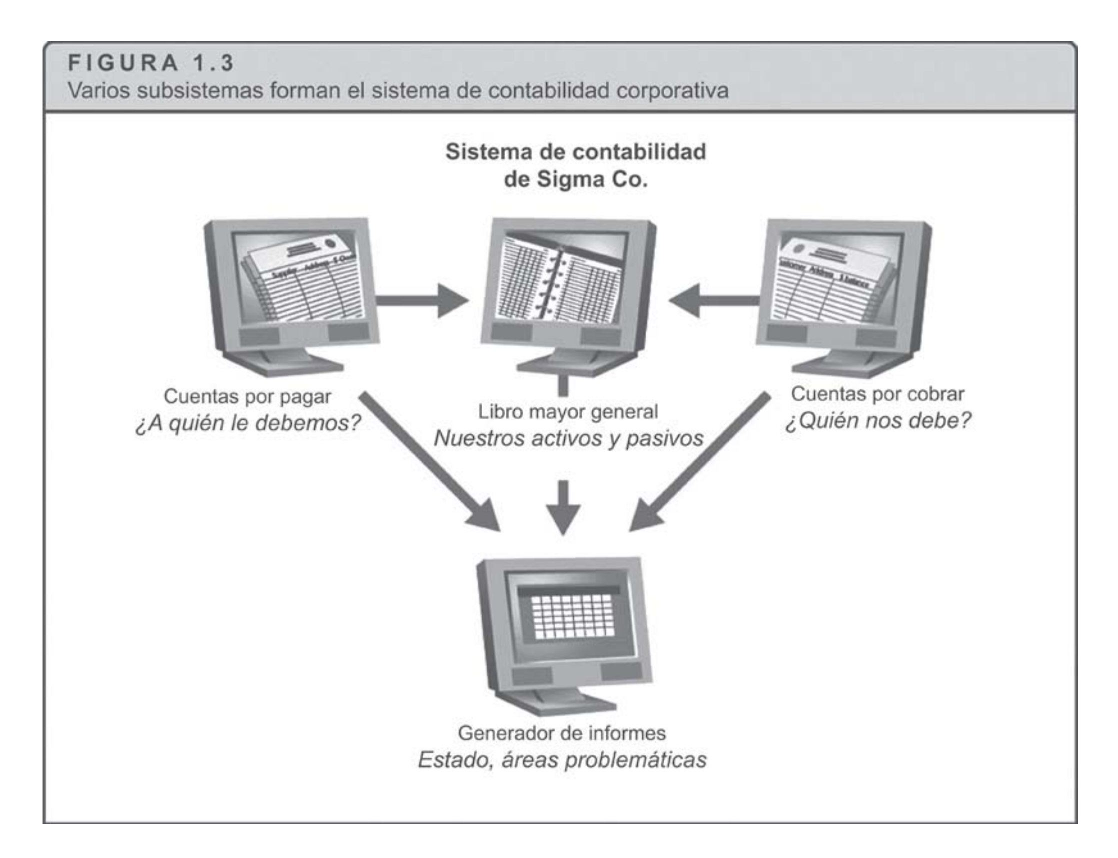
Ahora considere las metas de un sistema de información de una organización de fabricación, el cual guarda y procesa datos operativos y produce información relacionada con todos los aspectos de las operaciones de la compañía. El propósito del subsistema de control de inventario es que los administradores conozcan cuáles cantidades de los artículos están disponibles; el propósito del subsistema de control de producción es rastrear el estado de las piezas fabricadas; y el subsistema de control de ensamble presenta la lista de materiales (una lista de todas las piezas que integran un producto) y el estado de los productos instalados. La meta de todo el sistema es producir artículos terminados al costo más bajo en el menor tiempo posible.

La figura 1.3 presenta el ejemplo de un sistema que existe casi en todos los negocios: un sistema de contabilidad. Un sistema de contabilidad está formado por varios subsistemas; cuentas por pagar registra la información del dinero que la organización debe a otras organizaciones y personas; cuentas por cobrar registra las sumas que le deben a la organización y quién; un libro mayor general registra las transacciones actuales; y un mecanismo de informes genera documentos que reflejan el estado financiero de la compañía. Cada subsistema tiene una meta bien definida. Juntos, los subsistemas forman el sistema de contabilidad de la organización.

Sistemas cerrados *vs.* abiertos

Los sistemas son cerrados o abiertos, dependiendo de la naturaleza del flujo de la información en el sistema. Un **sistema cerrado** es independiente y no tiene conexión con otros; nada entra de otro sistema, nada sale hacia otro sistema. Por ejemplo, un sistema que produce cheques, los imprime y los corta cuando un empleado introduce los datos mediante un teclado, es un sistema cerrado. El sistema debe aislarse por seguridad. Un **sistema abierto** se comunica e interactúa con otros sistemas. Por ejemplo, un sistema de contabilidad que registra las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar y el flujo de efectivo es abierto si recibe cifras del sistema de nómina. Por definición los subsistemas siempre son abiertos, porque como componentes de un sistema mayor, deben recibir información y transferir información a otros subsistemas. Las empresas instauran cada día más sistemas de información abiertos que se puedan vincular con otros sistemas dirigidos por los asociados de la empresa, como los proveedores y los clientes.

FIGURA 1.3
Varios subsistemas forman el sistema de contabilidad corporativa



Sistemas de información

Al comprender las palabras "información" y "sistema", la definición de un sistema de información es casi intuitiva: un **sistema de información (IS)** está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la organización.

Información y administradores

Considerar una organización en términos de sus organizaciones secundarias o subsistemas —lo cual se denomina sistema estructural— es un método poderoso para administrar, porque crea una estructura para resolver problemas y tomar decisiones con excelencia. Para resolver problemas, los administradores necesitan aislarlos, lo que consiguen al reconocer los subsistemas donde ocurren los problemas y solucionarlos dentro de las ventajas y limitaciones de esos subsistemas.

Los sistemas estructurales también ayudan a los administradores a concentrarse en las metas y las operaciones generales de un negocio. Los estimula a considerar el sistema completo, no sólo su subsistema específico, al resolver problemas y tomar decisiones. Una solución satisfactoria para un subsistema puede ser inadecuada para el negocio general. Por ejemplo, cuando el departamento de ventas crea un sitio Web para aceptar pedidos de los clientes, automatiza una actividad que antes requería mucha mano de obra del subsistema de ventas. Esto reduce un costo. Con los sistemas estructurales, el mejoramiento del proceso de ventas también puede favorecer el de otros procesos de la compañía. Sin los sistemas estructurales, los administradores de otros departamentos no participan en la decisión ni se benefician de ella. En el caso del departamento de ventas, si participan otros gerentes en planificar la captación automatizada de pedidos en línea, pueden sugerir que otros departamentos (como embarques o fabricación) también puedan consultar los datos de las ventas registrados en la **base de datos** —un enorme conjunto de registros electrónicos— conectada a la Web. El departamento de embarques puede usar los registros para facilitar las actividades de empaque y envío, gracias a la información que aparece en una pantalla de computadora y no en una hoja impresa. Las unidades de fabricación pueden usar los registros de los pedidos para planificar recursos como la mano de obra y el inventario. Es decir, mediante los sistemas estructurales, los administradores contemplan sus áreas de responsabilidad como piezas de un rompecabezas. Cada pieza es importante y debe ajustarse bien con las piezas adyacentes, pero siempre debe tenerse en mente la imagen completa.

Una de las contribuciones más importantes de un sistema de información al funcionamiento sólido de una organización es la automatización del intercambio de información entre los subsistemas (los departamentos y las divisiones). Piense en el ejemplo anterior: los pedidos de los clientes captados por el sitio Web del departamento de ventas se pueden dirigir automáticamente a las unidades de fabricación y embarques para que los procesen sus propios sistemas de información con propósitos específicos. De hecho, tales intercambios de información representan una porción importante de todas las interacciones entre los subsistemas de la empresa.

Por qué debe... conocer los sistemas de información

Le sorprenderá saber cuánto conocimiento de la tecnología de la información (IT, por sus siglas en inglés) espera que tenga usted un posible empleador en su próxima entrevista de solicitud de empleo, incluso si el puesto que solicita no es de esa área. Las corporaciones actuales buscan profesionales expertos en IT por una buena razón. La información es la sangre de cualquier organización, comercial o no lucrativa; es esencial para resolver problemas y tomar decisiones, los cuales son la base del éxito de la organización. De hecho, el presupuesto es el principal factor que limita los servicios y la información que proporcionan las computadoras dentro de una organización.

Debido a los cambios rápidos en la tecnología, los sistemas de información, a diferencia de muchos otros componentes de la empresa, cambian rápidamente de forma y contenido. Una computadora considerada rápida y poderosa en la actualidad será una máquina obsoleta en 18–24 meses. En un periodo de 12 a 24 meses, un mejor programa dejará atrás al que en este momento se considera innovador. La naturaleza dinámica de la tecnología de la información es como un blanco móvil. Un profesional que no se mantiene informado se deprecia dentro de la organización. Todas las personas que trabajan con conocimientos —profesionales, científicos, administradores y quienes crean información y conocimientos nuevos en su trabajo— deben estar familiarizados con la IT.

En todo momento, los administradores deben tener una imagen clara de sus organizaciones y el ambiente empresarial externo. Deben saber con cuáles recursos cuentan ellos y sus competidores. La tecnología de la información aporta excelentes recursos para recopilar, almacenar y comunicar hechos. Pero para que sean en verdad eficaces, esos hechos deben convertirse en información útil que indique la mejor asignación de los diferentes recursos, entre ellos el personal, el tiempo, el dinero, el equipo y otros bienes. Sin tomar en cuenta las operaciones que se dirijan, los sistemas de información (IS) son instrumentos importantes. Los profesionales exitosos deben saber cuáles IS están disponibles en sus organizaciones y cuáles IS pueden desarrollarse en el futuro.

PUNTO DE INTERÉS

Búsqueda de graduados más talentosos

Una encuesta con 580 directores de información realizada por la *CIO Magazine* reveló que los graduados universitarios no están preparados para trabajar con la IT de las empresas. Entre los encuestados, 61% dijo que los graduados no estaban preparados para la IT real del mundo de los negocios. Se reveló también que 74% desconocía la administración de proyectos, 71% carecía de conocimientos sobre las operaciones empresariales y 71% no tenía habilidades interpersonales. La opinión general fue que los aspirantes no comprendían bien la relación de los negocios y la IT.

Fuente: D'Agostino, D., "¿Whose Job Is It to Teach Business Skills?", *CIO Insight*, 1 de noviembre de 2004.

El **mapa de la información** de una empresa moderna —es decir, la descripción del flujo de los datos y la información dentro de una organización— muestra una red de subsistemas de información que intercambian la información entre sí y con el mundo exterior al sistema. En una organización ideal, ninguna persona necesitaría recuperar información de un IS para transferirla a otro. La organización sólo capturaría los datos básicos nuevos, por lo general de sus operaciones o desde el exterior de la organización. Después, los datos capturados en algún punto del sistema quedarían disponibles automáticamente para cualquier subsistema que los necesitara. Por lo tanto, la determinación de los sistemas se consigue mediante la **tecnología de la información (IT)**, un término que se refiere a todas las tecnologías que en conjunto facilitan el desarrollo y el mantenimiento de los sistemas de información. Los sistemas estructurales son el razonamiento básico que

impulsa que en las organizaciones se incorporen las aplicaciones de software empresarial. Éstas aplicaciones son sistemas que atienden muchas partes de la organización al reducir la necesidad de introducción de datos por personas y aseguran una información oportuna y útil para toda la cadena de suministro de la organización, lo cual incluye la captación de pedidos de los clientes, la recepción de materias primas, la fabricación y el embarque y la facturación y el cobro. En el sector de los servicios, las empresas suelen utilizar los sistemas de administración de documentos, lo cual permite a los trabajadores de muchos departamentos incorporar información y firmas a un documento desde la solicitud hasta la aprobación, o desde un borrador hasta el documento final. En todo este libro aprenderá de estos sistemas.

Beneficios de la sinergia ser humano-computadora

Es importante recordar que las computadoras sólo pueden efectuar las instrucciones que las personas les indican. Las computadoras procesan los datos con precisión a velocidades mucho mayores que las personas, pero están limitadas en muchos aspectos, el más importante, que carecen de sentido común. Sin embargo, la combinación de las cualidades de las máquinas con las de las personas crea una sinergia.

Algunas personas denominan la sinergia la regla "2 + 2 = 5". Una **sinergia** (del griego *sinergia* que significa "colaborar") ocurre cuando los recursos combinados producen un resultado superior a la suma de los resultados de esos mismos recursos empleados por separado. Una computadora funciona con rapidez y precisión; las personas trabajan relativamente lento y cometen errores. Sin embargo, una computadora no puede tomar decisiones ni formular los pasos para resolver los problemas, a menos que alguna persona la programe para hacerlo. Incluso con la inteligencia artificial sofisticada, la cual permite a la computadora aprender y poner en práctica lo que aprende, la programación inicial debe ser efectuada por personas. Por lo tanto, una combinación humano-computadora permite que el pensamiento de las personas se traduzca en un procesamiento eficiente de grandes cantidades de datos. Por ejemplo, cuando utiliza un motor de búsqueda de la Web para encontrar artículos sobre un tema, usted, la persona, escribe una o varias palabras clave. Al hacer clic en el botón Buscar, traslada el control a un programa de computadora que encuentra los artículos con rapidez para usted. Una persona programó la computadora para realizar una búsqueda muy rápida en una inmensa base de datos de vínculos Web; otra persona escribió las palabras clave y activó el programa; y la computadora relacionó las palabras clave con los vínculos a una velocidad mucho más rápida que la de cualquier persona. El resultado es una búsqueda eficiente que requiere sólo unos segundos, algo que ninguna persona hubiera podido realizar incluso durante toda su vida. La figura 1.4 presenta las cualidades de las personas y las computadoras que producen una sinergia. Es importante observar no sólo los beneficios potenciales de la sinergia, sino también lo que no debe esperarse que las computadoras hagan de manera independiente.

Sistemas de información en las organizaciones

En una organización, un sistema de información está formado por los datos, el hardware, el software, las telecomunicaciones, las personas y los procedimientos resumidos en la figura 1.5. Un sistema de información se ha vuelto un sinónimo de un sistema de información basado en computadoras, en el cual una computadora es el centro al cual se conecta el equipo periférico. Así es como el término se emplea en este libro. En un sistema de información basado en computadoras, las computadoras recopilan, almacenan y transforman los datos en información, según las instrucciones que definen las personas mediante programas para la computadora.

Varias tendencias han vuelto muy importante la utilización de sistemas de información (IS) en los negocios:

- La potencia de las computadoras ha aumentado enormemente al mismo tiempo que sus precios han disminuido.
- Ha aumentado la diversidad y sencillez de los programas para computadoras.
- La rapidez y confiabilidad de las líneas de comunicación y el acceso a Internet y la Web se han facilitado y difundido.
- El rápido crecimiento de Internet ha abierto oportunidades y estimulado la competencia en los mercados globales.
- Una proporción cada vez mayor de la fuerza de trabajo mundial sabe usar una computadora.

FIGURA 1.4
Cualidades de las personas y las computadoras que contribuyen a la sinergia





Personas	Computadoras
Piensan	Calculan y realizan operaciones lógicas programadas con mucha rapidez
Tienen sentido común	Guardan y recuperan datos e información muy rápido
Pueden tomar decisiones	Realizan con exactitud funciones lógicas y aritméticas complejas
Indican a las computadoras qué hacer	Ejecutan operaciones extensas y tediosas
Pueden aprender métodos y técnicas	Realizan tareas de rutina a un costo menor que las personas
Acumulan los conocimientos	Son adaptables (se pueden programar y reprogramar)

FIGURA 1.5
Componentes de un sistema de información

Datos	Una entrada que acepta el sistema para producir información
Hardware	Una computadora y su equipo periférico: dispositivos de entrada, salida y almacenamiento; el hardware también incluye el equipo de comunicación de datos
Software	Conjunto de instrucciones que le indican a la computadora cómo tomar los datos, cómo procesarlos, cómo presentar la información y cómo almacenar datos e información
Telecomunicaciones	El hardware y el software que facilitan la transmisión y la recepción de texto, imágenes, sonidos y animaciones en forma de datos electrónicos
Personas	Los profesionales y los usuarios de los sistemas de información que analizan las necesidades de información de una organización, diseñan y desarrollan sistemas de información, escriben programas de computadora, operan el hardware y dan mantenimiento al software
Procedimientos	Las reglas para lograr operaciones óptimas y seguras en el procesamiento de datos; entre los procedimientos están las prioridades para disponer de las aplicaciones de software y las medidas de seguridad

En este ambiente, las organizaciones se quedan atrás si no emplean sistemas de información y habilidades para alcanzar sus metas. Además, deben actualizar en forma continua el hardware, el software y las habilidades de sus empleados para mantenerse en un nivel competitivo.

Las cuatro etapas del procesamiento

Todos los sistemas de información funcionan de la misma manera básica, ya sea que incluyan una computadora o no. Sin embargo, las computadoras son un medio conveniente para ejecutar las cuatro operaciones principales de un sistema de información:

- Introducir los datos en el IS **(entradas)**.
- Modificar y manipular los datos en el IS **(procesamiento de datos)**.
- Extraer información del IS **(salidas)**.
- Almacenar los datos y la información **(almacenamiento)**.

El IS basado en una computadora utiliza un proceso lógico para decidir qué datos se van a capturar y cómo se van a procesar. Este proceso se analizará más adelante.

Entradas

El primer paso en la producción de información es recopilar e introducir los datos, conocidos como entradas, en el IS. Casi todos los datos que una organización emplea como entradas para su IS se generan y recopilan dentro de la organización. Estos datos provienen de las transacciones efectuadas en el curso de los negocios. Una **transacción** es un evento empresarial; una venta, una compra, la contratación de un empleado nuevo y demás. Estas transacciones se registran en un documento y después se introducen en un sistema de cómputo, donde se consignan a través de terminales de un **sistema de procesamiento de transacciones (TPS)**, como el registro del efectivo, o lo que se captura en línea en algunas transacciones por la Web. Un TPS es cualquier sistema que registra transacciones. El mismo sistema también suele procesar las transacciones, y resume y dirige la información a otros sistemas; por lo tanto, estos sistemas son de *procesamiento* de transacciones, no sólo de *registro* de transacciones.

Entre los dispositivos de entradas (aquéllos que permiten la introducción de los datos en un IS) están el teclado (el más utilizado), los dispositivos infrarrojos que leen códigos de barras, los sistemas de reconocimiento de voz y las pantallas sensibles al tacto. El capítulo 4, “El hardware empresarial”, describe éstos y otros medios para introducir datos. La tendencia ha sido reducir el tiempo y facilitar el esfuerzo de la introducción mediante dispositivos que permitan una introducción de datos visual o auditiva.

PUNTO DE INTERÉS

Hágalo usted mismo y ahorre en mano de obra

Parece que cada vez más personas preferimos utilizar un sistema de autopago que esperar en una fila. Los minoristas prefieren estos sistemas porque representan un ahorro en la mano de obra. En 2004, Albertson’s, una de las mayores cadenas de abarrotes del mundo, instaló 4500 terminales de autopago en sus 2300 tiendas. Los analistas afirman que las máquinas pueden hacer que Albertson’s ahorre $137 millones cada año al reducir dos trabajadores por tienda.

Fuente: Duvall, M. y Nash, K. S., “Albertson’s: A Shot at the Crown,”, *Baseline* (www.baselinemag.com), 5 de febrero de 2004.

Procesamiento

La mayor contribución de las computadoras a los IS es un procesamiento de datos eficiente, lo cual es esencial para un IS sólido. La velocidad y la precisión de las computadoras permiten a las organizaciones procesar millones de segmentos de datos en pocos segundos. Por ejemplo, los administradores de una cadena minorista a nivel nacional pueden recibir información actualizada de los niveles del inventario de todos los artículos que comercializa la cadena y realiza pedidos según eso; en el pasado, la obtención de tal información requería días. Las astronómicas ganancias en velocidad y disponibilidad de las computadoras han vuelto a la información el ingrediente esencial para el éxito de una organización.

Salidas

Las salidas son la información que produce y exhibe un IS en el formato más útil para una organización. El dispositivo de salida que más se usa es la pantalla o monitor, el cual exhibe las salidas de manera visual. Otro dispositivo de salida común es la impresora, la cual se utiliza para imprimir la información. Sin embargo, las computadoras pueden comunicar las salidas por medio de altavoces como música o palabras y también trasmitirla a otra computadora o dispositivo electrónico en una forma codificada para computadora, para su interpretación posterior.

Aspectos Éticos y Sociales

El lado no tan brillante

La tecnología nueva casi siempre mejora la vida. Pero también tiene efectos indeseables. Un ejemplo de esto fueron las máquinas que eliminaban la mano de obra e impulsaron la revolución industrial (con lo cual comenzaron los horarios laborales de 16 horas y la mano de obra infantil bajo condiciones deplorables), y también ocurre con la tecnología de la información. Piense en la dicha de la IT: vuelve nuestro trabajo más productivo porque con unos cuantos teclazos indicamos a la computadora que calcule e imprima lo que una persona tardaría muchas horas en realizar. Aprendemos mediante tecnologías como las clases multimedia ofrecidas en línea. Abre nuevas oportunidades económicas como el comercio con clientes en el extranjero a través de Internet. Vuelve el mundo más pequeño al permitir a las personas colaborar y socializar a través de grandes distancias por redes como la Web. Democratiza la comunidad empresarial al acercar los recursos empresariales importantes a las empresas establecidas y nuevas. Y pone a nuestro alcance la información sobre prácticamente cualquier tema imaginable. De modo que, ¿cuál es la desventaja? Existen algunas, las cuales analizaremos en los capítulos siguientes. Éste es un resumen de los principales problemas y las preguntas que plantean.

- **Privacidad del cliente.** La posibilidad de recopilar, conservar, manipular y transferir datos de manera poco costosa y rápida permite a las personas y a las organizaciones reunir millones de registros personales. Al visitar un sitio Web comercial, es probable que el sitio instale un archivo pequeño, una "cookie", en el disco duro de su computadora. Este archivo ayuda a registrar cada clic que usted hace en el sitio, para que las empresas que se especializan en hacer perfiles de los clientes identifiquen sus hábitos de compra. Cuando usted compra medicamentos, le solicitan detalles de su tratamiento. Antes de enviar la garantía para un producto recién adquirido, le hacen preguntas que no tienen nada que ver con la garantía, sino con su estilo de vida. Todos estos datos se canalizan hacia bases de datos grandes para su explotación comercial. Usted tiene un control mínimo de tales datos. Si bien los clientes, los pacientes y los empleados pueden aceptar que se recopile información sobre un aspecto de su vida por una parte y de otro aspecto por otra parte, la combinación de tal información puede revelar más de lo que usted prefiere. Por ejemplo, una empresa puede comparar con facilidad y a bajo costo los datos de sus recetas y de varias empresas en las que haya comprado artículos, combinarlos en registros más grandes y prácticamente preparar un expediente sobre usted: su nombre, edad, género, hábitos de compra, los medicamentos que consume (y a través de esta información, las enfermedades que padece); el partido político al cual contribuyó; y demás.

  Los defensores de los derechos civiles argumentan que la IT ha creado una sociedad con un Gran Hermano en donde todos son observados. Los líderes empresariales estadounidenses se oponen a la legislación europea para frenar la recopilación y la difusión de datos privados porque esto limita la mercadotecnia orientada y otras actividades económicas. Los líderes empresariales preguntan "¿Cómo orientamos nuestros productos hacia los clientes con más probabilidades de adquirirlos si no tenemos información de ellos?" ¿Está usted dispuesto a ceder una parte de su privacidad para que las empresas comercialicen mejor los productos y servicios que le interesan? ¿Acepta que se manipulen y vendan sus datos personales?
- **Privacidad de los empleados.** La IT ayuda a los empleadores a vigilar su personal, no sólo a través de una ubicua cámara de vidrio, sino también mediante las computadoras que pone a su disposición. Los patrones sienten que tienen derecho a vigilar lo que escriben los empleados, su correo electrónico, los sitios Web que visitan y todos los detalles de su trabajo mientras realizan sus actividades. De modo que, aunque la IT aumenta la productividad, puede violar la privacidad y crear tensión. ¿Qué es más importante: el derecho de su patrón a vigilarlo electrónicamente o su privacidad y bienestar mental?
- **Libertad de expresión.** La Web abre oportunidades para muchas actividades que las personas consideran indeseables, como la difusión de imágenes violentas y pornográficas y la difusión de trabajo digitalizado copiado de manera ilegal. Casi cualquiera puede convertirse en editor. Si alguien publica calumnias sobre su grupo étnico, ¿quiere que intervenga el gobierno y las prohíba? Y, si un gobierno legisla, ¿puede imponer sus leyes en una red que cruza muchas fronteras?
- **Molestias en línea.** El correo electrónico es tan popular porque permite transferir ideas y trabajo creativo con facilidad, rapidez y a bajo costo. Sin embargo, cada día encontramos más buzones saturados con mensajes no solicitados o publicidad no deseada, lo cual representa 80% de todo

el correo electrónico. ¿Acepta usted esto? Si usted abre un pequeño negocio y quiere promoverlo mediante correo electrónico (porque es el método más económico), ¿no quisiera tener la libertad de hacerlo? Mientras navega por la Web, encuentra muchas ventanas desplegables. Su computadora se contagia con spyware. A veces un software especial secuestra su navegador y lo lleva automáticamente a un sitio comercial que a usted no le interesa. ¿Son legítimas estas molestias o la legislación debe detenerlas?

- **Profesionalismo en la IT.** Los especialistas en IT desempeñan una función cada vez más importante en la vida de las personas y en las operaciones de las organizaciones. Los sistemas de información que desarrollan y conservan afectan tremendamente su bienestar físico y financiero. ¿Son profesionales los especialistas en IT? Si lo son, ¿por qué no se apegan a un código de ética como lo hacen otros profesionales (como médicos y abogados)?

Analizaremos éstos y otros problemas éticos y sociales en todo el libro. Como verá, no resulta fácil resolverlos. El propósito de estos análisis es que usted esté consciente de los problemas y reflexiones sobre ellos. Recuerde que el propósito de la educación no es sólo desarrollar profesionales talentosos, sino recordarle a los profesionales el impacto de su trabajo en el bienestar de los demás y desarrollar profesionales socialmente responsables.

Almacenamiento

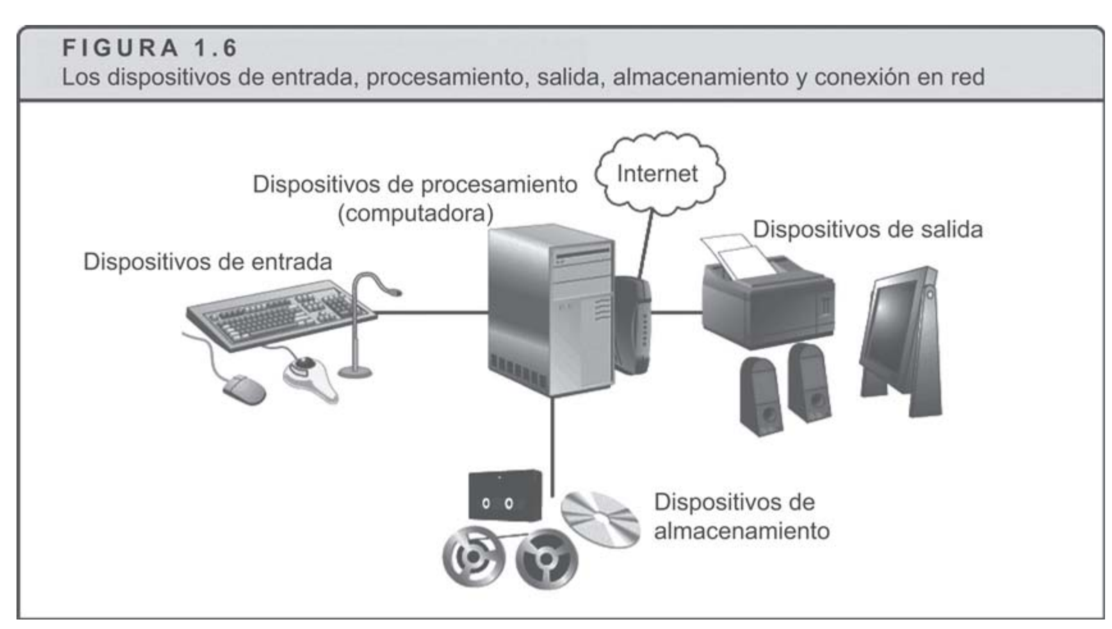
Uno de los mayores beneficios de utilizar la IT es la posibilidad de guardar enormes cantidades de datos e información. En el aspecto técnico, es posible almacenar una biblioteca de millones de volúmenes en discos ópticos. De hecho, algunas universidades avanzan hacia esa meta.

Equipo de cómputo para los sistemas de información

La figura 1.6 presenta los cinco componentes básicos de una computadora dentro de un IS:

- Los dispositivos de entrada introducen los datos en el IS.
- La computadora procesa los datos en todo el IS.
- Los dispositivos de salida exhiben la información.
- Los dispositivos de almacenamiento conservan los datos y la información.
- Los dispositivos de conexión en red y las líneas de comunicaciones transfieren datos e información a través de grandes distancias.

FIGURA 1.6
Los dispositivos de entrada, procesamiento, salida, almacenamiento y conexión en red



Además de la comunicación que ocurre entre los componentes de la computadora, ocurre una comunicación entre las computadoras a través de grandes distancias (llamada **telecomunicaciones**). La tecnología de las comunicaciones permite a los usuarios acceder a los datos y a otros recursos electrónicos de muchas computadoras, todas conectadas en una red. De esta manera, la potencia de una computadora aumenta con la potencia de toda una red.

DESDE EL REGISTRO DE TRANSACCIONES HASTA EL APORTE DE CONOCIMIENTOS: LOS TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen muchos tipos diferentes de sistemas de información: para tipos distintos de organizaciones, para funciones diversas dentro de las organizaciones, para necesidades empresariales diferentes y en distintos niveles de administración de una organización. Las empresas tienen diversos objetivos, estructuras, intereses y métodos. Sin embargo, los IS se suelen clasificar con base en el nivel de complejidad del sistema y en el tipo de funciones que atiende. Los IS en los negocios van desde el sistema básico de procesamiento de transacciones (que registra eventos como las ventas) hasta sistemas expertos sofisticados (programas que ofrecen sugerencias y reducen la necesidad de costosos servicios de profesionales expertos). En años recientes, se han combinado las capacidades de estas aplicaciones. Cada vez es menos probable que encuentre cualquiera de las aplicaciones siguientes como sistemas independientes con una sola capacidad. Los administradores y otros profesionales planifican, controlan y toman decisiones. Siempre y cuando un sistema soporte una o más de estas actividades, se denomina un **sistema de información gerencial (MIS)**.

Sistemas de procesamiento de transacciones


Las cajas registradoras son un tipo de sistema de procesamiento de transacciones que está en todas partes.
Photodisc Collection/Getty Images

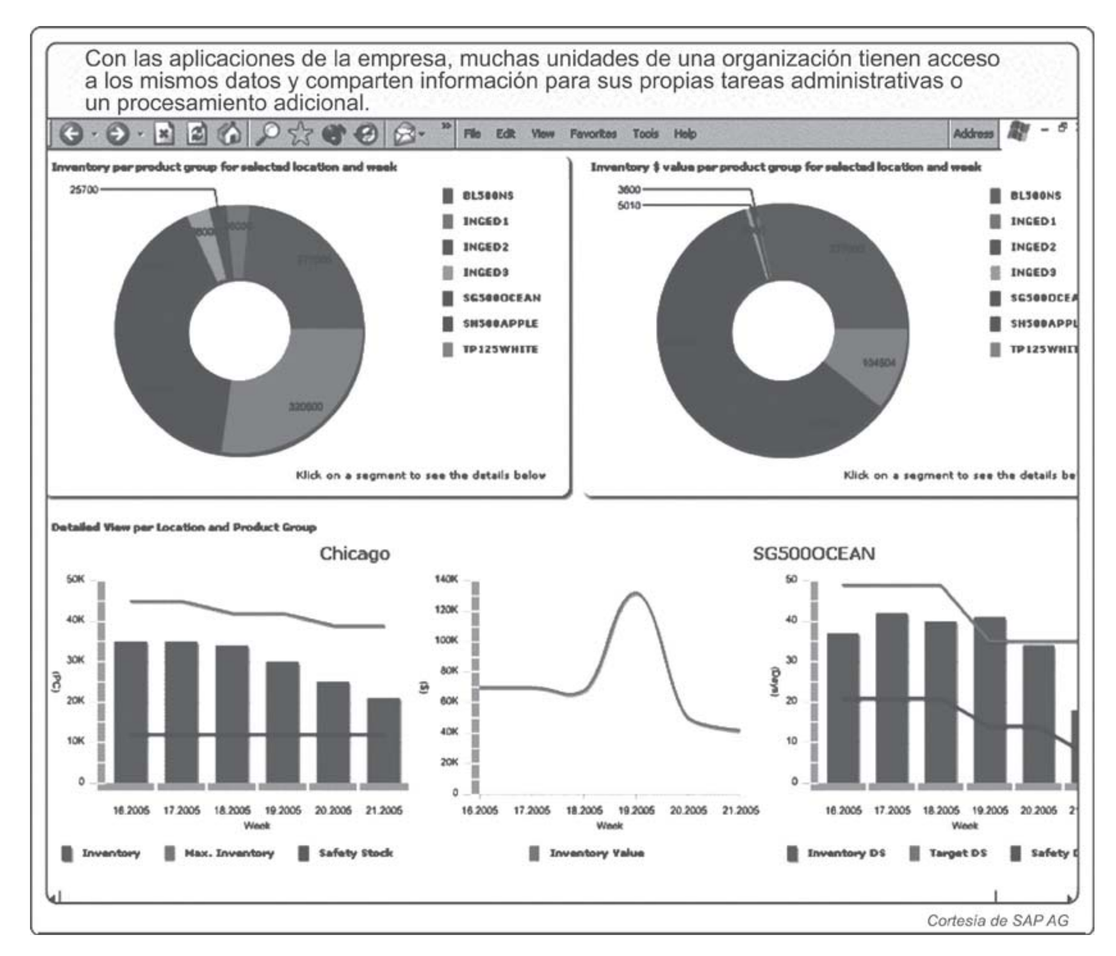
Los **sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)** son los sistemas de información más utilizados. La función predominante de un TPS es registrar los datos recopilados en los límites de las organizaciones; en otras palabras, en el punto donde la organización realiza transacciones con otras partes. Entre los TPS están las cajas registradoras, para registrar ventas; los cajeros automáticos, que registran retiros, depósitos y transferencias de efectivo; y los sistemas de pedidos, los cuales registran las compras. Un ejemplo común sería la compra de gasolina en una estación, mediante una tarjeta de crédito. La gasolinera registra la compra y transfiere la información al banco que procesa la tarjeta de crédito. Después de recopilar estos datos, el IS procesa los datos automáticamente o los guarda para consultarlos después, según se requiera.

Sistemas de administración de una cadena de suministro

El término "cadena de suministro" designa la secuencia de actividades relacionadas con la generación de un producto o servicio. En las industrias que producen artículos, las actividades son de mercadotecnia, compra de materias primas, fabricación y ensamblaje, empaque y embarque, facturación, cobro y servicio después de la venta. En las industrias de servicios, la secuencia incluye mercadotecnia, administración de documentos y vigilancia de la cartera de clientes. Los sistemas de información que apoyan estas actividades y están vinculados para convertirse en un IS grande que proporcione información en cualquier etapa de un proceso empresarial se denominan **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)**.

Tales sistemas también se denominan **sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP)**, porque la información que proporcionan apoya la planificación de recursos como el personal, los fondos, las materias primas y los vehículos. Sin embargo, es erróneo definir que esos sistemas son para ERP, porque principalmente le sirven a los administradores para vigilar y modificar los procesos empresariales mientras ocurren y no sólo para planificar. Asimismo, el término "cadena de suministro" es un tanto confuso. Los procesos empresariales no siempre adoptan la forma de una secuencia. Existen procesos que ocurren en paralelo. Esto sucede en la fabricación, en donde dos o tres equipos trabajan en piezas diferentes de un producto, y en los servicios, en donde dos o tres personas distintas revisan un documento en línea y le agregan sus comentarios dentro de cierto periodo, en vez de hacerlo en secuencia. En la producción de artículos y servicios, algunos módulos de los sistemas de SCM apoyan los procesos principales. Entre estos componentes están los sistemas de información de los recursos humanos (HR) y los sistemas de contabilidad de costos.

Los sistemas de SCM son el resultado de los sistemas estructurales y de los sistemas de soporte estructurados. Eliminan la necesidad de volver a introducir los datos que ya han sido capturados en alguna parte de la organización. La SCM es una **aplicación empresarial** porque los sistemas que apoyan cada proceso empresarial están conectados entre sí para formar un IS grande. Técnicamente, todos los que acceden al sistema pueden conocer el estado de cada parte de un pedido recibido: ya sea de materias primas adquiridas, cuáles subensambles están preparados, cuántas



Con las aplicaciones de la empresa, muchas unidades de una organización tienen acceso a los mismos datos y comparten información para sus propias tareas administrativas o un procesamiento adicional.

Cortesía de SAP AG

unidades del producto terminado se han embarcado y cuánto dinero se ha facturado o cobrado de un pedido. Los administradores de los HR saben cuáles trabajadores participan en cualquiera de los procesos del pedido. Los contadores utilizan su módulo del sistema para saber cuánto dinero se ha gastado en este pedido y cómo se divide el costo en mano de obra, materiales y gastos generales.

Sistemas de administración de las relaciones con los clientes

Los sistemas de **administración de las relaciones con los clientes (CRM)** ayudan a administrar las relaciones de una organización con sus clientes. El término abarca una amplia variedad de sistemas de información, desde los sencillos que ayudan a conservar los registros de los clientes hasta los sofisticados que analizan y detectan de manera dinámica los esquemas de compras y predicen cuándo un cliente específico va a cambiarse a la competencia. Los representantes de servicios emplean los sistemas CRM junto con un teléfono. Cuando llama un cliente, el representante puede observar todo el historial de la relación del cliente con la empresa: todo lo que el cliente ha adquirido, las entregas realizadas, los pedidos no cumplidos y otra información que ayude a resolver un problema, que el cliente encuentre el artículo o servicio que busca. Las metas principales de los sistemas CRM son aumentar la calidad del servicio al cliente, reducir la cantidad de mano de obra con la cual atender a los clientes y conocer lo más posible acerca de las preferencias de los clientes individuales.

Los sistemas CRM suelen vincularse a aplicaciones de la Web que rastrean las compras y procesan las transacciones en línea. Mediante aplicaciones sofisticadas, una empresa puede saber qué hace dudar a un cliente justo antes de hacer un pedido en línea, o qué prefiere ver el cliente en las páginas Web. Los minoristas en línea como Amazon.com, Buy.com y Target.com emplean aplicaciones que preparan páginas Web distintas para clientes diferentes, aun cuando se haga una búsqueda con las mismas palabras clave. Las páginas se preparan para atender de manera óptima los intereses de los clientes individuales deducidos a partir de visitas y compras anteriores. Los sistemas CRM aportan datos importantes que se acumulan en bases de datos grandes y se procesan mediante la inteligencia empresarial.


Los sistemas de administración de las relaciones con los clientes dan soporte a los clientes y adquieren información de sus preferencias.

© Jon Feingersh/Masterfile

Sistemas de inteligencia empresarial

Los IS cuyo propósito es obtener relaciones y tendencias de los datos básicos que pueden ayudar a las organizaciones a competir mejor se denominan sistemas de **inteligencia empresarial (BI)**. Estas aplicaciones suelen consistir en modelos estadísticos sofisticados, a veces generales y a veces adaptados a una industria u organización. Las aplicaciones acceden a grandes cantidades de datos, por lo general registros de transacciones guardados en bases de datos grandes llamadas **bases de datos empresariales**. Con los modelos de análisis adecuados, los sistemas BI pueden descubrir esquemas de compras peculiares de los clientes, como las combinaciones de productos adquiridas por cierto grupo demográfico en ciertos días; los productos con ciclos de venta más grandes que otros; las razones por las que los clientes cambian de preferencias, es decir, que dejen al proveedor de un servicio por un competidor; y otra inteligencia empresarial valiosa que ayudan a los administradores a decidir con rapidez cuándo y cómo cambiar una estrategia.

Sistemas para soporte de decisiones y sistemas expertos

A menudo los profesionales necesitan elegir un curso de acción entre muchas alternativas. Debido a que no tienen el tiempo ni los recursos para estudiar y asimilar informes de datos e información extensos y detallados, las organizaciones suelen desarrollar sistemas de información diseñados específicamente para tomar decisiones. Los llaman **sistemas de soporte de decisiones (DSS).** Si bien los DSS se basan en modelos y fórmulas para producir tablas concisas o un número único que determina una decisión, los **sistemas expertos (ES)** se basan en técnicas de inteligencia artificial para soportar procesos de toma de decisiones que requieren muchos conocimientos.

Los sistemas de soporte de decisiones ayudan a determinar el curso de acción óptimo y a responder a preguntas hipotéticas: “¿qué sucede si compramos materias primas en otros países?”, “¿qué ocurre si fusionamos nuestros almacenes?”, “¿qué pasa si duplicamos nuestros turnos y reducimos nuestro personal?” Estas preguntas requieren respuestas como “Esta acción afectará de este modo nuestros ingresos, nuestra participación en el mercado o nuestros costos”. Los DSS se programan para procesar datos básicos, efectuar comparaciones y generar información que ayude a los profesionales a obtener las mejores alternativas para la inversión financiera, la estrategia de mercadotecnia, la aprobación de créditos y demás. Sin embargo, es importante comprender que un DSS sólo ayuda a tomar una decisión, no es una alternativa absoluta para la toma de decisiones por parte de las personas.

Muchos ambientes no están lo bastante estructurados para permitir que un IS emplee los datos para proporcionar la mejor respuesta. Por ejemplo, la administración de una cartera de inversiones ocurre en un ambiente muy incierto. No existe un método único para determinar cuál carpeta de inversiones es la mejor, es decir, cuál produce el retorno más alto. La atención médica es otro ambiente no estructurado. Pueden haber muchos métodos para diagnosticar a un paciente con base en sus síntomas. En realidad, un paciente con un conjunto específico de síntomas puede recibir tantos diagnósticos diferentes como médicos visite.

El uso de un ES ahorra a una compañía el alto costo de emplear a expertos. Después de reunir conocimientos de los expertos y desarrollar un programa, el programa se distribuye y utiliza en todas partes. Los conocimientos residen en el programa, en forma de una base de conocimientos formada por los hechos y las relaciones entre los hechos. En el capítulo 10 conocerá los detalles de un DSS y un ES.

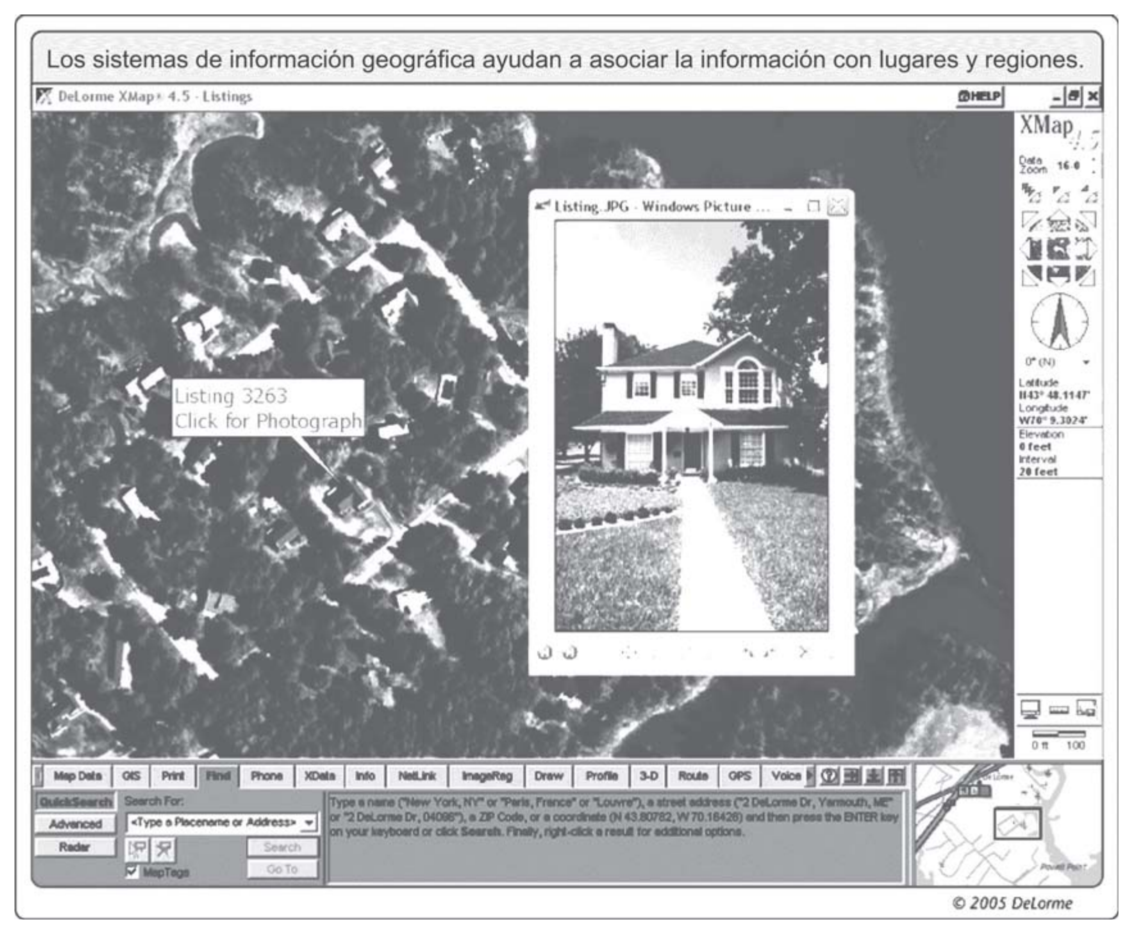
Sistemas de información geográfica

En algunos casos, la información que necesitan quienes toman las decisiones se relaciona con un mapa. En tales casos, se utiliza un IS especial llamado **sistema de información geográfica (GIS)** para relacionar los datos con lugares físicos. Una aplicación GIS consulta una base de datos que contiene información acerca de una zona, ciudad, municipio, estado, país o todo el mundo. Al representar los datos sobre un mapa en diferentes formas gráficas, un usuario puede comprender con rapidez una situación que ocurre en una parte del mundo y actuar en consecuencia. Entre los ejemplos de dicha información están los índices de población, el número de policías en funciones, las probabilidades de encontrar minerales, las rutas de transporte y la asignación de

vehículos para los sistemas de transporte o distribución. Por lo tanto, cuando una cadena de supermercados considera los lugares para expandirse, los ejecutivos consultan un mapa que refleje no sólo los atributos geográficos, sino también información demográfica como el crecimiento de la población por grupos de edad y de ingresos. Los GIS suelen destinarse a la administración de las operaciones diarias, pero también se usan en la planeación y la toma de decisiones. También se les ha empleado para proporcionar servicios mediante la Web, como ayudar a los residentes a ubicar los diferentes servicios sobre un mapa de una ciudad o para planificar las rutas de un viaje. Algunos GIS que dan apoyo a operaciones emplean información de los satélites de un sistema de posicionamiento global (GPS), sobre todo para mostrar la ubicación actual de un vehículo o persona sobre un mapa con el fin de ofrecer indicaciones.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS FUNCIONES EMPRESARIALES

Los IS cumplen diversos propósitos en una organización, en lo que se conoce como las áreas empresariales funcionales: los servicios internos que apoyan la actividad principal de la organización. Las áreas empresariales funcionales son, pero no se limitan a, contabilidad, finanzas, mercadotecnia y recursos humanos. Como ya se mencionó, en cada vez más organizaciones estos sistemas son módulos de un sistema empresarial mayor, un sistema SCM o ERP. El capítulo 3, "Las funciones empresariales y las cadenas de suministro", analiza en detalle las funciones empresariales y sus sistemas.



Contabilidad

En la contabilidad, los sistemas de información permiten registrar las transacciones empresariales, producir informes financieros periódicos y crear los informes requeridos por la legislación, como una hoja de saldos y una declaración de ganancias y pérdidas. Los IS también ayudan a crear informes no requeridos legalmente, pero que ayudan a los administradores a comprender los cambios en las finanzas de una organización. Los IS de contabilidad contienen controles para confirmar el cumplimiento de las normas, como evitar los registros duplicados.

Finanzas

Mientras los sistemas de contabilidad se concentran en registrar y comunicar los cambios en los estados financieros, el propósito de los sistemas financieros es facilitar la planeación financiera y las transacciones empresariales. En finanzas, los sistemas de información ayudan a organizar los presupuestos, administrar el flujo de efectivo, analizar las inversiones y tomar decisiones que pueden reducir el pago de intereses y aumentar los ingresos a partir de transacciones financieras.

Mercadotecnia

El propósito de la mercadotecnia es señalar las personas y organizaciones con más probabilidades de adquirir lo que vende una organización y a promover los productos y servicios adecuados a esas personas y organizaciones. Por ejemplo, los sistemas de información para mercadotecnia ayudan a analizar la demanda de diversos productos en diferentes regiones y grupos de población para ofrecer con más precisión el producto correcto a los clientes adecuados. Los IS para mercadotecnia ofrecen información que ayuda a los administradores a decir cuántos vendedores se deben asignar a productos específicos en áreas geográficas determinadas. Los sistemas identifican las tendencias en la demanda de los productos y servicios de la empresa. También responden a preguntas como "¿Cómo afectan nuestras ganancias la campaña de publicidad?". La Web ha creado excelentes oportunidades para recopilar datos de mercadotecnia y para promover productos y servicios al exhibir información sobre ellos. Por eso las organizaciones efectúan muchos de sus esfuerzos de mercadotecnia a través de IS vinculados a la Web.

Recursos humanos

Los sistemas de administración de recursos humanos (HR) ayudan a registrar y conservar las evaluaciones de los empleados. Cada organización debe conservar registros exactos de los empleados. Los sistemas de administración de recursos humanos conservan tales registros, entre ellos fotografías de los empleados, estado civil, información fiscal, al igual que otros datos que pueden usar otros sistemas, como nóminas.

Los sistemas de evaluación del desempeño ofrecen las listas básicas que emplean los administradores para valorar a sus subordinados. Estos sistemas también ofrecen una utilería para valorar las cualidades y áreas de oportunidad de los trabajadores.

Los sistemas de administración de HR han evolucionado para cumplir muchos propósitos: el reclutamiento, la selección, la ubicación, el análisis de prestaciones, la información de prestaciones en línea para que los empleados la consulten en la red interna, las proyecciones de requerimientos (¿cuántos empleados con ciertas habilidades se requerirán en tantos meses?), además de otros servicios.

EMPRESAS VIGORIZADAS POR LA WEB

La intersección más emocionante de la IT y los negocios en los años recientes es el comercio en red —la compra y venta de artículos y servicios a través de una red de telecomunicaciones— o, cómo se le suelen llamar, el **comercio electrónico**. El desarrollo de la Web y la apertura de Internet a actividades comerciales generaron una inmensa oleada en el comercio de empresa a empresa y de empresa a clientes. En la actualidad, todas las personas y empresas pequeñas pueden utilizar una red para negocios: Internet.

Internet es una enorme red de computadoras conectadas en todo el mundo que comparten información y procesamiento. La Web es capaz de mostrar texto, imágenes, sonidos e imágenes móviles. Ha alentado a miles de negocios a participar en iniciativas comerciales, sociales y educativas. Casi todas las empresas que tienen actividades directas han ampliado sus operaciones a la Web. El capítulo 8, "La empresa habilitada por la Web", analiza las tecnologías Web y cómo se emplean en las actividades empresariales. Debido a su gran impacto en el uso de la tecnología de la información, el impacto de la Web en la utilización de los sistemas de información se analiza en todo el libro.

CARRERAS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El comercio mediante la IT está formado por personas que se dedican a una amplia variedad de actividades. Según una predicción de la Oficina de Estadísticas de la Mano de Obra Estadounidense,

PUNTO DE INTERÉS

Los cajeros automáticos alcanzan la web

Wells Fargo & Co., uno de los bancos más grandes de Estados Unidos, emprendió un proyecto de 5 años para conectar todos sus cajeros automáticos (ATM, por sus siglas en inglés) a la Web. Los 6200 ATM de la empresa, distribuidos en 23 estados, se enlazarán para que el mantenimiento se efectúe a distancia desde un punto central, en vez de uno por uno en cada lugar. Además de un mantenimiento más rápido, los profesionales de la IT podrán agregar desde lejos lenguajes y funciones convenientes para los clientes. El proyecto es parte de un plan para comunicar las sucursales, los teléfonos, los ATM y todas las aplicaciones mediante Internet. Actualizar un ATM existente cuesta de $1000 a $5000. Instalar un nuevo ATM enlazado cuesta hasta $50 000.

Fuente: Mearian, L., "Wells Fargo Web-enables 6,200 ATMs", *Computerworld*, 3 de marzo de 2005.

se mantendrá en aumento la demanda de profesionales en la IT en dicho país. En comparación con la demanda en 2005, se espera que la demanda para analistas de sistemas en red y comunicación de datos aumente 57% en 2012. La demanda de ingenieros de software aumentará 46%; de administradores de bases de datos, 44%; de analistas de sistemas, 39%; y para administradores de la red y de los sistemas, 37%. Todas estas ocupaciones se mantendrán entre el 25% de los empleos mejor pagados. Las secciones siguientes repasan las responsabilidades de los profesionales en la IT en las áreas de especialización comunes y muestran los anuncios para contratación de Monster.com, la fuente en línea más grande para empleadores que buscan profesionales de la IT.

Analista de sistemas

Muchos profesionales de la IT comienzan sus carreras como programadores o **programadores/analistas**, y después son promovidos a **analistas de sistemas**, un puesto que requiere una amplia variedad de habilidades. Un programador/analista participa parcialmente en el análisis de las necesidades de la empresa y los IS, pero su actividad más importante implica preparar las aplicaciones de la empresa. Un analista de sistemas participa en el diseño de los IS nuevos y en la actualización y mantenimiento de los existentes. Gran parte de su actividad incluye desarrollar planes para un sistema alterno con base en: 1) el análisis de los requerimientos del sistema obtenidos de las opiniones de los usuarios; 2) la documentación del desarrollo de los esfuerzos y las características del sistema, y 3) proporcionar las especificaciones adecuadas a los programadores.

Para tener éxito, los analistas de sistemas deben poseer excelentes habilidades de comunicación para traducir las descripciones de los procesos empresariales de los usuarios a los conceptos del sistema. Deben comprender una amplia variedad de procesos y modos empresariales en los cuales se puede aplicar la IT para apoyarlos. Debido a que los analistas suelen manejar sistemas que atienden más de una unidad organizacional, también deben entender la política organizacional y ser astutos negociadores.

Extracto de un anuncio de oferta de empleo para un analista de sistemas (funciones y requisitos)

- Ayudar a desarrollar y reforzar los estándares y la documentación de un proyecto de IT.
- Efectuar los análisis de los sistemas existentes y los procesos de trabajo y recomendar mejoramientos dentro del ambiente actual.
- Facilitar los procesos de generación de informes en vigor de igual forma desarrollar informes nuevos y mejorados.
- Experiencia de programación con AS400/RPG, DB2 y Lenguaje de Consulta Estructurado.
- Experiencia con ambientes cliente/servidor, MS SQL Server, Windows 2000.
- Experiencia con World Writer, Fastr, Crystal Reports y software de administración de proyectos.
- Título de licenciatura en Sistemas de información, Ciencias de la computación o experiencia equivalente; 4 o más años de experiencia en empresas de fabricación.
- Debe ser una persona con alta motivación, organizada y atenta a los detalles que pueda seguir instrucciones al participar en un equipo y que también trabaje de manera independiente y consciente para el logro de los objetivos.
- Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita, para analizar los sistemas, especificar los requerimientos, desarrollar el diseño de un sistema y probar el sistema.
- Buenas habilidades interpersonales.
- Habilidades eficaces para la administración del tiempo.
- Capacidad para comunicarse con todos los niveles de la administración y los empleados.
- Debe poder establecer y mantener buenas relaciones para comprender y adaptarse con rapidez a las demandas y a las necesidades cambiantes de la administración.

La persona elegida debe ser entusiasta, creativa, práctica y orientada a los resultados.

Y, lo más importante, los analistas de sistemas siempre deben tener en mente que son agentes del cambio y que casi todas las personas se resisten al cambio. A diferencia de muchas otras ocupaciones, la de ellos suele implicar la creación de sistemas nuevos o la modificación de los

existentes. Debido a que los sistemas nuevos o modificados suelen afectar las actividades humanas y la cultura de las organizaciones, los analistas de sistemas deben poder convencer a los trabajadores y a los directivos de que el cambio será benéfico. Por lo tanto, estos profesionales de los IS deben poseer habilidades de convencimiento y presentación.

Los analistas de sistemas principales suelen avanzar para convertirse en líderes de proyectos. En esta actividad, dirigen a varios analistas y programadores. Obtienen y asignan los recursos —como el personal, el hardware y el software— que se utilizan en el proceso de desarrollo y emplean métodos de administración de proyectos para planificar las actividades, determinar los acontecimientos importantes y controlar el uso de los recursos.

Administrador de la base de datos

El **administrador de la base de datos (DBA)** es responsable de las bases y los almacenes de datos de una organización: un puesto muy delicado y poderoso. Debido a que el acceso a información suele conllevar poder, esta persona debe ser astuta, no sólo en lo tecnológico, sino también en lo político. Debe evaluar las solicitudes de acceso a los datos de los administradores para determinar quién tiene una verdadera "necesidad de saber". El DBA es responsable de desarrollar o adquirir aplicaciones de bases de datos y debe considerar con atención cómo se emplearán los datos. Además, el DBA debe aplicar las regulaciones federales, estatales y corporativas para proteger la privacidad de los clientes y los empleados.

Cada vez más organizaciones vinculan sus bases de datos a la Web para que las utilicen sus empleados, socios comerciales y clientes. Los ataques de los hackers y los virus a las bases de datos corporativas han complicado bastante la actividad del DBA. Además de optimizar las bases de datos y desarrollar aplicaciones de administración de los datos, esta persona debe vigilar la planeación y la aplicación de sofisticadas medidas de seguridad para impedir el acceso no autorizado y al mismo tiempo permitir un acceso fácil y oportuno a los usuarios autorizados. Es importante la participación del DBA en la puesta en práctica de los sistemas SCM, porque él tiene acceso a las bases de datos corporativas.

Extracto de un anuncio de oferta de empleo para un administrador de base de datos (funciones y requisitos)

El candidato elegido deberá realizar lo siguiente:
- Desarrollar, aplicar, optimizar y dar soporte a los servidores de bases de datos.
- Crear vistas y procedimientos almacenados.
- Respaldar el sistema.
- Comprobar la consistencia de la base de datos.
- Realizar actualizaciones de los índices estadísticos.
- La vigilancia automatizada del sistema y el estado programado de las tareas.
- Verificar la seguridad de las bases de datos.
- La afinación/vigilancia del desempeño.
- Analizar y optimizar la disposición física de los discos.
- Crear la documentación del sistema de bases de datos.
- Crear y dar mantenimiento regular y preparar informes convenientes.
- Colaborar con los desarrolladores de software para preparar modelos que vuelvan eficiente el acceso a los datos, la preparación de informes y la validación de los datos.
- Realizar el análisis y la optimización del desempeño de las bases de datos.
- Planificar la capacidad de los discos físicos para las bases de datos grandes.
- Depurar y optimizar las consultas de SQL existentes y los procedimientos almacenados.


Los administradores de redes planifican y supervisan las redes internas de las organizaciones y sus conexiones con Internet y otras redes.

REUTERS/Pawel Kopczynski

Administrador de la red

Entre las numerosas áreas de la IT, las que han presenciado los descubrimientos más atractivos en los años recientes son las redes y las telecomunicaciones. Por esta razón estas áreas han recibido el mayor aumento en la asignación de recursos corporativos para la IT en muchas organizaciones. Se espera que la aparición de tecnologías nuevas, como el Protocolo de Internet por Voz y Wi-Fi, las cuales se analizan en el capítulo 6, mantengan esta tendencia durante varios años y permitan que los profesionales especializados tengan gran demanda y obtengan salarios altos.

El **administrador de la red** es responsable de adquirir, implementar, administrar, dar mantenimiento y detectar problemas en las redes de toda la organización y los vínculos con el mundo exterior. También participa en la selección y la implementación de las medidas de seguridad de la red, como las *firewalls* y los códigos de acceso.

Extracto de un anuncio de oferta de empleo para un administrador de la red

RESPONSABILIDADES PRINCIPALES (FUNCIONES Y REQUISITOS):
- Desarrollar e implementar el programa de servicios de comunicaciones de la empresa para teléfonos celulares, conferencias de voz, de datos y de audio/video/Web. Esto incluye la especificación de las políticas y las funciones.
- Administrar la relación con diferentes vendedores de artículos de comunicaciones.
- Desarrollar la métrica y una estructura de informes para reducir los costos, vigilar el cumplimiento de la SLA e identificar áreas de mejora.
- Administrar las inclusiones, los movimientos y los cambios de los servicios de comunicación.
- Informar mes a mes los gastos de telecomunicaciones a nivel de toda la compañía, por departamento y por quienes más gastan.
- Administrar el inventario del equipo de telecomunicaciones.
- Desarrollar procesos y procedimientos para hacer pedidos y suministros para las redes de voz y de datos, los teléfonos celulares, las tarjetas para llamadas y otros servicios.
- Ayudar a suministrar los servicios requeridos.
- Apoyar la creación y mantenimiento de la documentación gráfica y escrita.
- Reforzar la codificación GL y el pago de facturas.
- Ayudar a desarrollar y administrar el presupuesto.
- Evaluar los nuevos productos y servicios de telecomunicaciones.

HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA REQUERIDOS:
- Mínimo 2 años de experiencia en un puesto de administración de servicios de telecomunicaciones.
- Excelentes habilidades en Excel y PowerPoint.
- Excelentes habilidades organizacionales y atención a los detalles.
- Capacidad para dar seguimiento a múltiples tareas y priorizar las actividades.
- Habilidades definidas en servicios al cliente con una excepcional capacidad de comunicación oral y escrita.
- Registros de éxitos comprobables en la administración de servicios y proyectos de comunicaciones.
- Experiencia operativa con: Cisco, AVVID y/o PBXs, equipo de conexión de red de Cisco, VOIP, de preferencia TCP/IP.
- Se dará preferencia a quien tenga experiencia internacional.

Webmaster

La rápida difusión de la Web, las redes internas y externas ha aumentado la responsabilidad y la estatura del webmaster de una organización. Un **webmaster** es el responsable de crear y dar mantenimiento al sitio Web de la organización y las páginas de sus redes internas y externas. Los webmasters participan cada día más en decidir de manera creativa cómo representar la organización en la Web. Estas decisiones incluyen elementos de mercadotecnia y diseño gráfico. Debido a que muchas organizaciones emplean la Web para el comercio, los webmasters también deben conocer el software de transacciones en la Web, el software de reprocesamiento de pagos y el software de seguridad. Se espera que se incremente la demanda de webmasters conforme aumente la utilización corporativa de la Web.

Extracto de un anuncio de oferta de empleo para un webmaster (funciones y requisitos)

El candidato ideal tendrá un título de licenciado en ciencias de la computación o MIS y un mínimo de tres años de experiencia como webmaster. Debe tener experiencia en diseño gráfico, diseño UI y diseño Web; HTML, ASP, codificación JSP mediante Visual Age o WSAD, conocimiento de DHTML, CSS, JavaScript, XML y habilidades para ilustrar en Java con Adobe Photoshop/Illustrator, administración de contenidos, flujo continuo de audio y multimedia.

Director de seguridad

Debido a la creciente amenaza que se genera en torno a la seguridad de la información, muchas organizaciones han creado el puesto de **director de seguridad (CSO)** o director de seguridad de la información (CISO). En casi todas las organizaciones, la persona en este puesto le reporta al director de información (CIO) (consulte la sección siguiente), pero en algunos casos, los dos ejecutivos comparecen ante la misma persona, el director general (CEO). La razón es que la seguridad es un problema empresarial, no un problema de la IT. Un reto importante para los CSO es la percepción errónea de los otros ejecutivos de que la seguridad de la IT inhibe las operaciones, en vez de reforzarlas.

Director de información y director de tecnología

El hecho de que una corporación tenga un puesto llamado **director de información (CIO)** refleja la importancia que asigna la compañía a los IS con un recurso estratégico. El CIO, quien es responsable de todos los aspectos de los IS de la organización suele ser, aunque no siempre, vicepresidente de la corporación. Algunas empresas prefieren llamar a este puesto **director de tecnología (CTO)**. Sin embargo, en algunas organizaciones existen ambos puestos y uno está bajo las órdenes del otro. No existe un acuerdo general de cuál debe ser la responsabilidad de cada uno. Sin embargo, en casi todos los casos en que se encuentran ambos puestos en una organización, el CTO está bajo el mando del CIO.

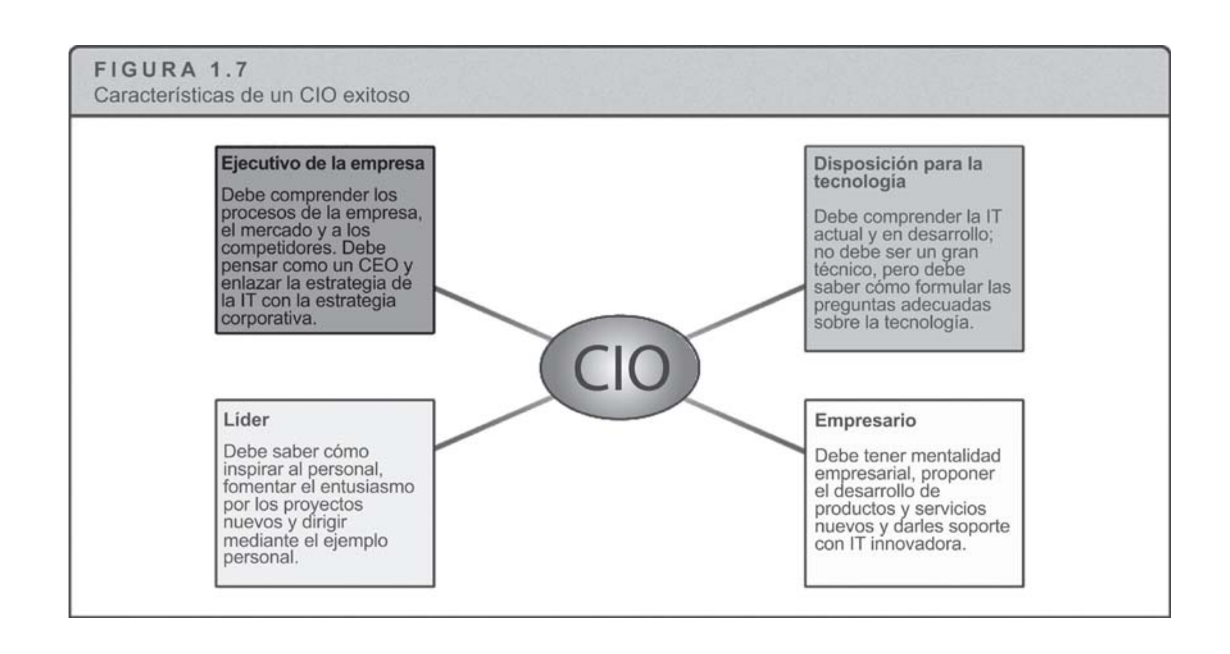
Extracto de un anuncio de oferta de empleo para un director de tecnología

APTITUDES, CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES REQUERIDOS (FUNCIONES Y REQUISITOS)

15 o más años de experiencia en la industria de la IT en una empresa grande que brinde soporte a tecnologías basadas en Web, en ambientes cliente/servidor y en mainframes.
Conocimientos y comprensión de los descubrimientos y las tendencias en el mercado relacionados con el funcionamiento de la tecnología de la información.
Conocimiento de los conceptos y las filosofías relacionadas con el diseño y el despliegue de tecnología de información y los conceptos, principios e instrumentos de diseño asociados.
Conocimiento de las tecnologías emergentes.
Conocimiento de la Arquitectura de la información planificada y de la Metodología de administración de la información.
Conocimiento de las tareas principales, de las metodologías formales disponibles y de las disciplinas para proporcionar aplicaciones nuevas o mejoradas.
Conocimiento de diversos recursos y equipos específicos para el desarrollo y soporte de aplicaciones.
Conocimiento de la tecnología de software existente y planificada y de la arquitectura y los componentes de la infraestructura del software mundial, regional y local.
Conocimiento de las plataformas de telecomunicaciones existentes y planificadas y de la arquitectura y los componentes de la infraestructura del software mundial, regional y local.
Conocimiento del ambiente operativo del centro de datos y de los requerimientos operativos cotidianos.
Conocimiento de las prácticas de administración de activos y procesos, los requerimientos y los servicios de apoyo para la función de la IT.
Capacidad de liderazgo comprobable, al igual que experiencia de éxito en planeación estratégica, administración de proyectos complejos, administración de personal y dirección de equipos.
Experiencia en administrar el procesamiento de transacciones a gran escala además de dar soporte a empresas con información cuantiosa.

Una persona que desempeña el puesto de CIO debe comprender los aspectos técnicos de las tecnologías de la información actuales y en desarrollo y tener conocimientos empresariales. Como se observa en la figura 1.7, el CIO desempeña una función importante en la integración del plan estratégico del IS dentro del plan estratégico general de la organización. No sólo debe estar al tanto de los descubrimientos técnicos, sino tener una viva perspicacia de cómo las diversas tecnologías pueden mejorar los procesos empresariales o ayudar a crear nuevos productos y servicios.

FIGURA 1.7
Características de un CIO exitoso



RESUMEN

- Los sistemas de información basados en computadoras inflyen en casi todos los aspectos de nuestras vidas. Su capacidad para ayudar a resolver problemas y tomar decisiones los vuelve indispensables en los negocios y la administración. Los sistemas de información basados en computadoras toman los datos como materia prima, los procesan y producen información como resultado. Aunque los datos en ocasiones son útiles como están, por lo general deben manipularse para producir información, la cual son los hechos, las estadísticas y otros conceptos útiles para generar informes y tomar decisiones.
- Un sistema es un conjunto de componentes que colaboran para lograr una meta común. Un sistema de información (IS) está formado por varios componentes: el hardware (la computadora y su equipo periférico), el software (los programas que ejecuta la computadora), los datos, las personas y los procedimientos. La meta común de los componentes es producir la mejor información a partir de los datos disponibles.
- Un sistema suele realizar una tarea limitada que produce un resultado final, el cual debe combinarse con otros productos de otros sistemas para lograr la meta final. Tal sistema se denomina un subsistema. Varios subsistemas forman un sistema. Los sistemas también se clasifican como cerrados o abiertos. Un sistema independiente que no tiene contacto con otros se denomina un sistema cerrado. Un sistema que se comunica con otros es un sistema abierto.
- El procesamiento de datos tiene cuatro etapas básicas. En la etapa de las entradas, se recopilan datos y se introducen en la computadora. Después la computadora realiza la etapa siguiente, el procesamiento de los datos, lo cual es la transformación de los datos en información mediante matemáticas, estadísticas y otros recursos. La etapa siguiente, las de salidas, exhibe o presenta la información. También se requiere conservar los datos y la información para su posterior utilización. Esta actividad se denomina almacenamiento.
- Cualquier sistema de información que ayuda a administrar se considera un sistema de información gerencial (MIS). Los MIS emplean las transacciones registradas y otros datos para producir información con la cual resolver problemas y tomar decisiones.
- Existen varios tipos de sistemas de información. Entre ellos están los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), los sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM), los sistemas de inteligencia empresarial (BI), los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y los sistemas expertos (ES), así como los sistemas de información geográfica (GIS). Algunos o todos estos sistemas se comunican entre sí o con otros sistemas de información.
- Los sistemas de aplicaciones de la empresa, como los sistemas de SCM o ERP, son sistemas de información que enlazan las diferentes áreas funcionales de una empresa, como recepción de pedidos, administración del inventario, contabilidad, finanzas y fabricación o manufactura. Tales sistemas permiten a las empresas funcionar de manera más eficiente al evitar que la información se vuelva a introducir y se duplique. Los sistemas pueden proporcionar una imagen actualizada al minuto del inventario, el trabajo en proceso y el estado de un pedido que debe enviarse.
- Los IS se emplean en muchas funciones empresariales, por lo general en contabilidad, finanzas, mercadotecnia y recursos humanos. Estos sistemas ayudan en las operaciones diarias de las organizaciones al conservar la información de contabilidad adecuada y los informes de producción, apoyan la administración del efectivo y las inversiones, sirven para que los profesionales de mercadotecnia determinen los compradores más probables para sus productos y servicios, y conservan registros precisos de los empleados y ayudan a evaluar su desempeño.
- Las perspectivas de empleo para los profesionales de la IT son brillantes. Algunas carreras comunes en este campo son el analista de sistemas, el administrador de una base de datos, el administrador de una red, el webmaster, el director de seguridad, el director de información y el director de tecnología.
- La IT tiene muchas ventajas, pero también ha creado problemas sociales. Muchas personas consideran serios problemas éticos cuestiones como la privacidad, la libertad de expresión en la Web, la publicidad no deseada y las molestias en la Web. Los profesionales de la IT afectan cada día más nuestras vidas a través de los sistemas que desarrollan y conservan y no se les exige que se apeguen a ningún código de ética, como a otros profesionales. Éstos y otros problemas relacionados se analizan en todo el libro.

REVISIÓN DEL CASO EATS2GO

Ahora que el capítulo 1 le ha ayudado a comprender cómo las empresas emplean los datos, la información y los sistemas de información, revisemos Eats2Go. Juan, Kendra y Dave intentan mejorar su negocio de comida. ¿Cómo enfrentaría usted sus desafíos?

¿Usted qué haría?

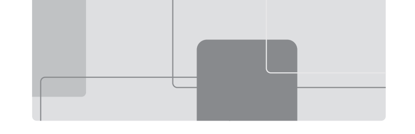
1. Juan no podía introducir con rapidez y continuidad las notas de ventas en los programas de la computadora de la empresa al final de la semana. Había sucedido lo mismo al final del mes, cuando preparó los informes de las ventas generales, los impuestos y los gastos. Necesitaba un sistema mejor. ¿Qué haría usted para aumentar la eficiencia de las transacciones de la empresa? Examine las entradas, el procesamiento y las salidas de la empresa. Prepare un método para optimizar las transacciones empresariales. ¿Qué tipo de informe necesita Juan?
2. Kendra observó que las ventas variaban en algunos elementos del menú. ¿Qué información de ventas necesita para optimizar los pedidos de los ingredientes y el tiempo dedicado a la preparación de alimentos?
3. En la actualidad, Eats2Go no recopila información sobre los pedidos de artículos de un cliente individual. ¿Cree que la información sería útil para los propietarios? ¿Cómo generarían y utilizarían tal información?
4. ¿Es posible aplicar SCM y CRM a Eats2Go? De ser así, ¿cuál es más importante para Eats2Go al comienzo de sus operaciones? Explique.

Nuevas perspectivas

1. ¿Cuáles oportunidades empresariales puede generar Eats2Go a partir de los cambios siguientes en la industria de los alimentos?
   - El Departamento de Agricultura de Estados Unidos adoptó recientemente normas nuevas para la identificación de la comida orgánica. Ahora los clientes pueden determinar con exactitud cómo se ha generado un producto a partir de su etiqueta. Los productores y los minoristas de alimentos pueden solicitar una certificación de tal organismo. Usted ha recomendado al equipo que solicite la certificación, lo que significa que tendrían que rotular cada alimento envuelto. Sugiera cómo puede ayudar en esta tarea una computadora personal.
   - El mayorista de alimentos al que recurre el negocio prepara un sitio Web para permitir a los clientes hacer pedidos en línea. ¿Cómo cambiaría esto las operaciones actuales de Eats2Go? Indique los beneficios y las desventajas.
2. La Cámara de Comercio solicitó a Eats2Go que suministrara los bocadillos en los eventos organizados por la ciudad para el Día de los Caídos en Combate, el Día de la Independencia y el Día del Trabajo. Recomiende a Juan, Kendra y Dave la información que necesitan para decidir si aceptan esta oferta. ¿Tienen esta información en los datos que ya han reunido? Si deciden aceptar la oferta, ¿cuál información les indicará si han tomado la decisión correcta?

Términos importantes

administración de las relaciones con los clientes (CRM), 19
administrador de bases de datos (DBA), 24
administrador de la red, 24
almacenamiento, 15
analista de sistemas, 23
aplicación empresarial, 18
base de datos, 11
base de datos empresariales, 20
comercio electrónico, 22
datos, 7
director de información (CIO), 25
director de seguridad (CSO), 25
director de tecnología (CTO), 25
entradas, 15
información, 7
inteligencia empresarial (BI), 20
mapa de la información, 12
procesamiento de datos, 15
proceso, 8
programador/analista, 23
salidas, 15
sinergia, 13
sistema abierto, 10
sistema cerrado, 10
sistema de administración de la cadena de suministro (SCM), 18
sistema, 9
sistema de información (IS), 11
sistema de información geográfica (GIS), 20



Preguntas de repaso

1. ¿Qué significa la palabra "procesamiento" en procesamiento de datos?
2. Ofrezca tres ejemplos en los cuales los datos básicos también funcionen como información útil.
3. Proporcione tres ejemplos empresariales (no mencionados en el texto) de datos que deben procesarse para servir como información útil.
4. Brinde tres ejemplos de subsistemas que no funcionan en el contexto de la IT. ¿Por qué son subsistemas y no sistemas?
5. ¿Cuál es la diferencia entre los TPS y los DSS?
6. ¿Qué es un problema? Proporcione un ejemplo de problema empresarial y analice cómo puede resolverlo un sistema de información basado en computadoras.
7. ¿Qué es sinergia? ¿Cómo se alcanza la sinergia cuando una persona emplea una computadora?
8. "Un sistema de información está integrada por hardware y software", ¿por qué es inadecuada esta afirmación?
9. ¿Cuándo se debe tomar una decisión?
10. ¿Cómo ayuda un DSS a tomar decisiones?
11. Observe la palabra "soporte" en los sistemas de soporte de decisiones. ¿Por qué estas aplicaciones no se llaman sistemas de toma de decisiones?
12. ¿A quién se considera un trabajador con conocimientos? ¿Desarrollará usted una trayectoria profesional como un trabajador con conocimientos? Explique.
13. ¿Cuál es el tipo de sistema de información que más prevalece? ¿Por qué es tan ubicuo este tipo de IS?
14. Se suelen emplear TPS en los límites de la organización. ¿Cuáles son los límites en este contexto? Ofrezca tres ejemplos de límites.
15. Entre los profesionales de la IT existe la mayor demanda de administradores de red y analistas. ¿Por qué?

Preguntas de análisis

1. Los sistemas de información ya no son el dominio del personal técnico, sino de todos los profesionales. ¿Por qué?
2. Suponga que las computadoras reconocen las voces con facilidad y detectan la intención exacta de sus usuarios al hablar. ¿Se reducirá a cero la necesidad del lenguaje escrito? ¿Por qué sí o por qué no?
3. Los sistemas de información no pueden resolver algunos problemas empresariales. Ofrezca tres ejemplos y explique por qué la tecnología no puede ayudar.
4. Cada vez más trabajadores con conocimientos deben saber cómo emplear los sistemas de información. ¿Por qué?
5. La falta de conocimientos en computadoras se suele comparar con no saber leer. ¿Es esto realista? ¿La falta de conocimientos en computadoras es una desventaja tan severa como no saber leer?
6. Piense en dos ejemplos de negocios completamente basados en la Web. ¿Qué la hizo tan atractiva a estos empresarios?
7. Pronto dejaremos de hablar de comercio electrónico y simplemente diremos comercio. ¿Por qué?
8. Los anuncios de ofertas de empleos no aplican el término "especialistas en computadoras" sino aplican el término "profesionales en sistemas de información" o "profesionales en tecnología de la información". ¿Por qué?
9. ¿Cuál es la diferencia entre el comercio tradicional y el comercio basado en la Web?
10. ¿Qué cambió más la vida del ciudadano promedio, ¿la revolución industrial o la revolución de la información? ¿Cómo? ¿Por qué?
11. La tecnología de la información puede acercar a las personas, pero también aislarlas. Explique esta última afirmación y ofrezca un ejemplo.

12. Proporcione dos ejemplos de fenómenos que sean un problema social debido a la tecnología de la información. Explique.
13. ¿Qué le molesta de la Web? Qué haría para reducir esta molestia?
14. ¿Prevé usted un problema social o ético relacionado con la IT que actualmente no sea un problema? Explique.
15. Si elige una carrera en la IT aparte de CIO o CTO, ¿qué puesto elegiría y por qué?

Aplicación de conceptos

1. Recuerde lo que hizo ayer desde el momento de levantarse hasta que se acostó. ¿Cuántas veces utilizó una computadora o recibió datos o información de alguien que empleaba una computadora? (No olvide los cajeros automáticos, las terminales de autopago, los quioscos automatizados, etc.) Prepare una redacción de dos páginas sobre su experiencia diaria con la IT y la dependencia de la sociedad en las computadoras.
2. Comuníquese con una organización empresarial y solicite autorización para observar un proceso empresarial. Señale los segmentos del proceso en los que puede ayudar un sistema de información basado en computadoras. Prepare un informe que detalle sus observaciones y sugerencias.
3. Observe las actividades en un supermercado: los clientes buscan productos específicos en los pasillos; se forman filas en las cajas registradoras; los trabajadores ponen etiquetas de precios en los artículos de los anaqueles. Prepare una lista de las actividades de los compradores y los empleados que requerirían menos tiempo de las personas y serían más precisas si se realizaran con la ayuda de la IT. Explique cómo cambiaría tales actividades.

Actividades prácticas

1. Unos científicos investigan sobre una enfermedad contagiosa. Encuentran que, en promedio, cada persona infectada trasmite la enfermedad a otras tres personas en el transcurso de un año. En la actualidad, hay 3000 personas infectadas en el país. Utilice Excel u otra hoja de cálculo para determinar: 1) ¿cuántas personas contraerán la enfermedad cada año durante la década siguiente?, y 2) ¿cuántas personas infectadas habrá cada año si no se administra un medicamento? (No se preocupe: existe un medicamento para esta enfermedad.) “En la actualidad” significa en el primer año de su cálculo. Calcule los siguientes nueve años. Explique por qué éste es un problema de modelado. ¿Cuál es su modelo en la hoja de cálculo?
2. Emplee un formulario de *currículum vitae* en su procesador de textos para escribir el suyo. Si no tiene mucha experiencia laboral directa, incluya todos los tipos de trabajo, desde cuidar niños, ser guía en un campamento infantil, podar el césped o actividades similares.
3. Utilice su procesador de textos para preparar una lista: ¿qué tipo de información de la que recibe actualmente por otros medios puede recibir a través de su computadora? La lista debe incluir información de texto, imágenes, audio y animaciones. ¿Preferiría recibir esta información en la computadora o como lo hace ahora?

Actividades en equipo

1. Integre un equipo con otros dos estudiantes. Cada integrante debe desempeñar la función del vicepresidente a cargo de una función empresarial: recursos humanos, contabilidad, mercadotecnia, finanzas y demás. Cada vicepresidente debe enumerar la información que necesita para realizar sus funciones. Indique la información que deben compartir, dos o más funciones y los datos producidos por una función que vaya a utilizar otra función.
2. Forme un equipo con otros dos estudiantes. Hagan una lluvia de ideas y piensen en una nueva oportunidad de negocios que les gustaría materializar y en la que no necesiten la IT. Debe ser capaz de convencer a su profesor de que la IT no mejora las operaciones de este negocio.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

El toque personal

FedEx es una organización que nunca duerme y para la cual cada minuto cuenta. En los días pico entre Navidad y Año Nuevo, suele embarcar más de 8 millones de paquetes diarios. En un día normal, la empresa transporta un promedio de 5.5 millones de paquetes, utiliza más de 600 aeronaves y 71 000 camiones. Es inevitable que algunos paquetes no lleguen a la hora prometida, algunos no lleguen a su destino y algunos se dañen. Cuando eso sucede, los 4000 representantes de servicios al cliente de FedEx son las personas a las que llaman los clientes.

Un servicio al cliente eficiente y rápido es muy importante para permanecer en esta industria de embarques mundiales muy competitiva, y ni se diga para tener ganancias satisfactorias. Nunca dejan de llegar llamadas al centro de servicios al cliente de FedEx en Fullerton, California y los representantes de FedEx nunca tienen un momento de inactividad en su turno. Sentados frente a pantallas de computadora en un área de trabajo con divisiones y con una diadema telefónica, estos agentes rara vez tienen tiempo para ponerse de pie y estirarse.

Un cliente se queja de que su paquete no ha llegado, lo cual es una queja común. Otro pide que se modifique la hora de recepción. Un tercer cliente está confundido acerca de las firmas: ¿se supone que va a firmar cuando lo entreguen o simplemente dejarán el paquete en su puerta? Los representantes responden con confianza y amabilidad. Aceptan con paciencia cualquier pregunta o queja aunque la hayan escuchado miles de veces. Mencionan a menudo las palabras "Lo siento". Tienen cuidado de que el cliente no sienta que tienen prisa, pero tratan de resolver las quejas con rapidez. El tiempo es dinero.

Hace varios años, FedEx instaló un software que usaban los representantes en los centros de llamadas para proporcionar un servicio más rápido. Muchos de los clientes ya están registrados en la base de datos de la empresa. Una de las peticiones más frecuentes es enviar un trabajador de FedEx a recoger un paquete. Mediante este software, un representante atiende tal solicitud en 20 segundos. Sólo necesita introducir un nombre, lo cual conduce a un código postal, que a su vez se transforma en un número de rastreo. Ese número identifica inequívocamente el paquete. Algunas quejas son más complejas. Por ejemplo, un conductor de FedEx no comprendió bien un comentario que había dejado un cliente y entregó el paquete en otro lugar. Una queja de ese tipo no tarda más de 10 minutos en resolverse.

Un representante experimentado y eficiente puede manejar 10 llamadas en 45 minutos. Sin embargo, lo ideal sería que nadie llamara. Lo ideal para FedEx sería que cuando menos seis de cada 10 clientes utilizaran sus computadoras para consultar el sitio Web de FedEx y resolvieran sus problemas ellos mismos. Seis de 10, porque 60% de los clientes de FedEx tiene una computadora conectada a Internet. Igual que otras empresas, FedEx intenta reducir la mano de obra al dirigir a los clientes a su sitio Web. Sin embargo, muchos prefieren el teléfono y hablar con una persona.

Cada vez que un cliente decide emplear el sitio Web de la empresa en vez de telefonear, la compañía ahorra $1.87. Los esfuerzos para desviar las llamadas al sitio Web han sido fructíferos. En 2005, los centros de llamadas de FedEx recibieron 470 000 llamadas diarias, 83 000 menos que en 2000. Esta diferencia en llamadas se traduce en un ahorro de $57.56 millones de dólares al año. El sitio Web de la compañía maneja un promedio de 60 millones de solicitudes de rastreo de paquetes al mes. La operación del sitio Web cuesta dinero. Cada una de estas solicitudes le cuesta a FedEx 3 centavos, lo cual representa $21.6 millones al año. Sin embargo, si todas estas solicitudes se hicieran por teléfono, el costo superaría los $1360 millones al año. Como es imposible desviar todas las llamadas al sitio Web, la compañía debe mantener los centros de llamadas. El costo anual de estos centros es de $326 millones. Este costo debe disminuir con los años, conforme más clientes empleen el sitio Web, pero es probable que siempre existan los centros de llamadas, porque FedEx no quiere perder a los clientes que no se sientan cómodos utilizando el sitio.

A muchas personas todavía les incomoda hacer negocios en un sitio Web. El costo de un cliente de este tipo es incalculable para la empresa. La experiencia muestra que las personas están dispuestas a encontrar uno o dos obstáculos con el sitio Web, pero después dejan de intentarlo.

Debido a que se estableció en 1971 como Federal Express Corp., a la compañía siempre le ha interesado la tecnología de la información, pero con los años ha empleado una cantidad cada vez mayor de sistemas diferentes para distintos propósitos empresariales, como el flete aéreo, el flete terrestre, las operaciones logísticas especiales y el embarque personalizado de artículos delicados. Para 1999, la información del cliente estaba dispersa en sistemas de computadoras que se iniciaron hace 14 años. Para probar el servicio periódicamente, los ejecutivos fingen ser clientes. Descubrieron que los clientes que realizaban más de un negocio con FedEx no eran tratados de manera uniforme. Por ejemplo, al reclamar daños, un cliente tenía que llenar 37 campos en un formulario, como el número de rastreo, la fecha de embarque, el lugar de recolección y el destino, aun cuando los sistemas de FedEx ya tenían datos de 33 de esos campos. El cambio oficial de la razón social "Federal Express" a "FedEx" dio inicio a un movimiento importante: todas las unidades de la compañía compartirían los mismos sistemas de información.

Mientras tanto, los centros de servicios al cliente de FedEx fueron rediseñados con base en un software para PC. Si los representantes pudieran recuperar los

datos históricos de los clientes cuando llamaran —no sólo su historial de embarques, sino sus preferencias o incluso imágenes de sus facturas— FedEx podría ofrecer un servicio mejor y más rápido, tanto a los clientes individuales, como a las empresas que venden artículos mediante catálogos.

En 2000, la administración adquirió un software de administración de las relaciones con los clientes llamado Clarify. Se estableció una nueva política: los sistemas y los expertos en servicios al cliente tenían la misma responsabilidad en los centros de llamadas. Con una PC, los representantes extraen los datos históricos de los clientes cuando éstos llaman. Entre los registros de los clientes que pueden consultar están el historial de embarques, las referencias y las imágenes de sus facturas. Los clientes están más satisfechos ahora que hace cinco años. Al igual que los representantes. Los cambios en los representantes han disminuido 20 por ciento.

La productividad es importante, pero también lo es la calidad del servicio de los representantes. Deben ser amables, ofrecer a los clientes la información adecuada y no darles un motivo para que vuelvan a llamar. Los clientes suelen estar decididos a hablar con una persona o saben que la ayuda que necesitan es demasiado compleja para estar disponible en el sitio Web de la compañía. Por lo tanto los clientes requieren más tiempo que en el pasado. La compañía evalúa periódicamente el desempeño de los representantes con base en metas bien definidas que consideran todos estos factores. Es común que 32% de la valoración del desempeño de los representantes se base en la calidad de su respuesta y 17% en su eficiencia. El otro 51% se basa en la asistencia, el cumplimiento de los descansos programados y el apego a las regulaciones.

Es curioso que a los clientes no les interese la amabilidad, sino la información rápida y precisa. FedEx continuamente da seguimiento a las reacciones de los clientes a los diferentes estilos de ayuda. Los administradores descubrieron que cuando el tiempo de los representantes no estaba limitado, tendían a hablar con los clientes más del tiempo necesario para resolver el problema. Los clientes los percibían como parlanchines y se llevaban una mala impresión de FedEx. En consecuencia, se recomienda a los representantes que cuelguen el teléfono tan pronto se resuelve el problema y no traten de ser "agradables".

Los profesionales que trabajan para el vendedor de Clarify, el software de CRM, dedican tiempo a los representantes para ver qué tan bien les funciona el software. Descubrieron que los representantes suelen moverse con rapidez de una ventana de información a otra y que a veces tardan en encontrar una ventana "desaparecida". Los ingenieros del software decidieron modificar Clarify para que interactuara con el código de Java. Esto permite a los representantes cambiar con rapidez entre las ventanas y las diferentes aplicaciones de Clarify durante una llamada sin volver a introducir los datos del cliente. Por ejemplo, si un cliente necesita instrucciones para recoger un paquete, el representante hace clic en la pestaña de la aplicación de ubicación. Con base en los datos de la cuenta del cliente, la aplicación toma el código postal del cliente. Al combinar el código con el centro de recolección, el software produce instrucciones de inmediato, las cuales el representante lee al cliente.

Aunque ya se han logrado grandes mejoras en la velocidad y la calidad del servicio, los ejecutivos de FedEx siguen buscando modos de mejorar. Se niegan a mencionar cuál es el paso siguiente porque sus competidores lo pueden copiar de inmediato, pero revelan que su meta es llevar a los centros de llamadas al punto en donde un representante nunca tenga que hacer esperar a un cliente.

Para 2010, los expertos esperan un solo "sistema nervioso" para todos los tipos de llamadas de clientes. El software aceptará todas las llamadas de los clientes ya sean desde una PC, un teléfono o un dispositivo portátil. Un software especial que incorpora técnicas de inteligencia artificial filtrará todas las llamadas, evaluará la complejidad del problema y decidirá si dirige la llamada a otros software para resolverla o convocará a un representante para que intervenga.

Fuente: Gage, D., "FedEx: Personal Touch", *Baseline* (www.baselinemag.com) 13 de enero de 2005; www.fedex.com/US, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Qué es un CRM en general? Ofrezca ejemplos de aplicaciones de CRM diferentes.
2. Enumere y explique los diversos modos en que la aplicación de CRM analizada aquí (Clarify) ahorra costos o ayuda de otra manera.
3. ¿Cuál métrica utilizaría para medir antes y después el desempeño en cuanto a la tecnología de la información implementada en este caso? Considere el costo, la calidad del servicio, el tiempo de un ciclo y cualquier otro factor del desempeño y ofrezca una métrica específica (por ejemplo, una proporción, un producto o un valor absoluto).
4. Como cliente, ¿preferiría más o menos servicio mecanizado en lugar de ayuda humana?
5. Como ejecutivo de FedEx o una empresa similar, ¿qué más implementaría mediante software e Internet?

De Penny Arcade a servicio en tiempo mínimo

En el mundo de la banca comercial, Commerce Bank destaca de verdad. Puede ser por los cajeros muy amables, los gerentes de sucursales que usan una máscara en Halloween o el servicio a los clientes en mostradores sin monedas. Commerce Bank en verdad ha generado tendencias, ha anticipado las demandas de los clientes en respuesta a la nueva tecnología y siempre ha considerado el servicio desde diferentes ángulos.

El Commerce Bank fue fundado en 1973 en un suburbio de Filadelfia cercano a las oficinas centrales de su compañía de origen, Commerce Bancorp Inc. Con más de 320 sucursales en Nueva Jersey, el sureste de Pensilvania, Nueva York y Delaware, el banco presen-

tó ganancias netas de $254.6 millones en 2004 a partir de ingresos por $1320 millones.

Desde sus primeros días, el Commerce había insistido en un excelente servicio a los clientes. A diferencia de la inmensa mayoría de los bancos comerciales en Estados Unidos, todas las sucursales del Commerce abren los sábados y domingos y sus operaciones de lunes a viernes son de 7:30 a.m. a 8:00 p.m. La administración consideraba que las prácticas de otros bancos no eran correctas: cerrar sucursales y recomendar la utilización de cajeros automáticos y de los servicios en línea para atender a los clientes. En el Commerce pensaban que a los clientes les agrada el contacto personal que ofrecen los trabajadores en las sucursales. Las ganancias del Commerce aumentaban mientras que otros bancos perdían clientes. Sin embargo, un servicio atento requiere que los IS apoyen a los cajeros en términos de velocidad y calidad.

El Commerce tiene poco personal de IT. En 1999, el personal lanzó una aplicación llamada WOW Answer Guide, la cual emplea un conocido programa para compartir documentos entre organizaciones llamado Lotus Notes. Los empleados emplean este sistema de ayuda en línea desde sus lugares para encontrar respuestas con rapidez sin tener que preguntar a sus colegas o supervisores ni dejar a los clientes en espera. Y los clientes en línea tienen acceso al mismo sistema de ayuda en el sitio Web del banco.

Muy pronto, el Commerce eliminó el periodo de disposición, el tiempo entre el momento que el cliente deposita un cheque y el momento en que los fondos están disponibles para retiro. Para el Commerce, el periodo de disposición era una "regla estúpida" y diseñó sus sistemas de información para eliminarla. En 2003, el Congreso estadounidense aprobó un decreto conocido como la Regla 21, que obliga a los bancos a poner los fondos disponibles para retiro un día después que se deposita un cheque. Casi todos los bancos tuvieron que hacer ajustes en sus sistemas de información, pero el Commerce estaba preparado.

El compromiso del Commerce con sus clientes requiere que el banco aumente sin cesar la calidad y la cantidad del servicio. La verificación de la identidad desde hace mucho se ha controlado mediante un sistema de "firma en la pantalla", lo cual permite a los empleados ver la firma digitalizada del cliente inmediatamente después que introducen el número de cuenta del cliente. Esto facilita la verificación de la identidad y el empleado efectúa las transacciones sin demora.

Pero los profesionales de la IT se aseguran que también sean eficientes las operaciones que no ven los clientes. Los gerentes de sucursal o los jefes de cajeros en los bancos deben "saldar las cuentas de la sucursal" al final de cada jornada de trabajo. Esto significa que se consigna cada centavo depositado o retirado. Antes del nuevo sistema Browser Teller del Commerce, saldar las cuentas de una sucursal tardaba unos 40 minutos. Con el sistema nuevo, el jefe de cajeros salda las cuentas con cuatro teclazos.

La priorización del servicio a los clientes del Commerce ha generado un importante crecimiento y ha complacido a los accionistas con estados financieros positivos. Para el tercer trimestre de 2004, el Commerce había aumentado los ingresos 31% sobre el mismo periodo del año anterior y las ganancias 42%. Los depósitos también subieron 34% y los activos totales del banco llegaron a $28 400 millones, un tercio más alto de lo que eran en el mismo trimestre en 2003.

El Commerce nunca se cansa de concebir nuevos modos de emplear mejor la IT. En años recientes, el presupuesto para IT ha aumentado cada año 35%. Un poco menos de la mitad de eso se dedica a aumentar las operaciones y con el 20% se financian esfuerzos nuevos.

En la década pasada, el Commerce actualizó tres veces su sistema de cajeros y adoptó un proceso innovador de disposición de efectivo en sus sucursales más visitadas. Los resultados han sido notables. Los clientes que querían cambiar un cheque tenían que esperar 57 segundos, ahora esta tarea requiere sólo 10 segundos en las sucursales más ocupadas, gracias a que los cajeros manejan con soltura el nuevo sistema. El tiempo promedio para todos los tipos de transacciones se ha reducido a menos de 11 segundos. Por lo tanto, mientras cada sucursal maneja un promedio de 45 000 transacciones al mes, y algunas llegan a las 90 000 transacciones, los clientes no tienen que esperar en largas filas. A pesar del creciente número de transacciones por sucursal y el servicio más rápido, el banco no tuvo que aumentar la cantidad de empleados por sucursal.

El desarrollo de la IT tras bambalinas ha ayudado al Commerce a aumentar el reconocimiento de marca, la base de clientes y las ganancias y algunos cambios sencillos para que los clientes se comprometan y en las opciones bancarias han elevado mucho el perfil del banco. Los cajeros hacen un esfuerzo consciente por mostrar entusiasmo y sonreír al interactuar con los clientes. Esta intención de procesamiento rápido y esperas breves se ha establecido como un sello de la compañía.

Si bien muchos bancos comerciales en la actualidad se concentran en reducir la interacción empleado-cliente (lo cual refuerza la reputación tradicional de los bancos por un mal servicio), el Commerce insiste en un servicio personalizado y positivo que atraiga a los clientes. Los datos de las investigaciones indican que las personas prefieren manejar sus necesidades bancarias en persona y los servicios en las sucursales siguen siendo el segmento principal de las operaciones empresariales en los bancos de Estados Unidos. Aunque las operaciones requieren mucho más personal y mantenimiento físico que los cajeros automáticos y la banca en línea, el Commerce ha preferido fomentar la típica preferencia de los clientes de ser atendidos por una persona y no por una máquina, y ha convertido esta lealtad en un aumento en las ganancias. Esta relación con el cliente hizo que en los últimos seis me-

ses de 2004, el número de cuentas de depósito nuevas aumentara a 90 000 por mes en comparación con las 80 000 mensuales del año anterior.

Los esfuerzos del Commerce por destacar el servicio personal han influido en el diseño de los ATM. La compañía ha impulsado a los fabricantes de cajeros automáticos a construir máquinas más pequeñas de lo normal, para que no obstruyan la vista en los vestíbulos de las sucursales del Commerce.

El banco también ofrece varias prestaciones que en lo individual representan una nota positiva con los clientes y desafían a los competidores. Algunas son no pagar una cuota por cuentas de cheques o de ahorros que tengan cuando menos un saldo de $100 al mes, una tarjeta de débito instantánea que permite a los clientes nuevos retirar dinero de su cuenta recién abierta al día siguiente y Penny Arcade.

De todas las cosas atractivas que el Commerce tiene para sus clientes, Penny Arcade es la más famosa. Cada sucursal tiene una de estas máquinas, que cuentan monedas de manera gratuita. Reduce las pérdidas de los minoristas y ha servido para desarrollar un reconocimiento de marca. Sobre todo en el caso de las familias, porque los padres llevan a sus hijos con sus alcancías y los pequeños observan la cuenta de las monedas en una pantalla diseñada específicamente para su estatura.

A pesar de este énfasis en la interacción humana, el Commerce Bank no ha ignorado la banca en línea. Al contrario, invita a los clientes a utilizarla en su muy desarrollado y amigable sitio Web. Excepto para depositar y cambiar cheques, los clientes pueden hacer desde sus PC casi todo lo que hacen en una sucursal, desde abrir una cuenta hasta solicitar nuevos cheques y transferir fondos de una cuenta a otra. Y si el cliente prefiere hacer algo de esto en otro idioma, hace clic para pasar a un sitio similar, pero en otro idioma.

La confianza del Commerce en un servicio excelente para los clientes y en una IT innovadora ha beneficiado de manera consistente al banco en todas sus actividades. El año anterior, aumentó el promedio de nuevas cuentas de depósito por mes y el Commerce ha abierto nuevas sucursales en Connecticut y Washington, D.C. Con Penny Arcade y sus numerosas enmiendas a los servicios bancarios tradicionales, el Commerce comprueba que un centavo ahorrado es un centavo ganado.

Fuente: Fitzgerald, M., "How Commerce Bank Puts the Fast Food into Banking", *CIO Insight*, 5 de enero de 2005; www.commerceonline.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. Durante muchos años, otros bancos trataron de cerrar sucursales y ofrecer más servicios a través de los ATM y la banca en línea. ¿Por qué? ¿Por qué fracasó este método?
2. ¿Cuál es la evidencia más clara de que la IT hace más eficientes las operaciones del Commerce Bank?
3. ¿Qué puede mencionar como evidencia de que la IT ayuda a mejorar la calidad del servicio a los clientes en el Commerce Bank?

2

DOS

Usos estratégicos de los sistemas de información



Objetivos del aprendizaje

Los ejecutivos saben que la tecnología de información no es un simple recurso para apoyar las operaciones cotidianas. El uso inteligente de la IT puede alterar de manera significativa la posición estratégica a largo plazo de una organización en los mercados nacional y mundial. A menudo, la aplicación de los sistemas de información en la planeación a largo plazo modifica por completo el modo en que una empresa realiza sus actividades. Algunos sistemas llegan a cambiar el producto o servicio que proporciona una compañía. En la actualidad, los sistemas de información son una parte aceptada e integral de la planeación estratégica para casi todas las organizaciones.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Explicar los conceptos: estrategia empresarial y movimientos estratégicos.
- Proporcionar ejemplos de cómo los sistemas de información dan a las empresas una ventaja competitiva.
- Identificar las iniciativas básicas para obtener una ventaja competitiva.
- Explicar qué convierte a un sistema de información en un sistema de información *estratégica*.
- Identificar los requerimientos fundamentales para desarrollar sistemas de información estratégica.
- Explicar las circunstancias y las iniciativas que determinan el éxito o el fracaso de una estrategia de IT.

EATS2GO:
Utilización estratégica de la información

Los sistemas de información que Eats2Go empleaba habían funcionado hasta entonces: el negocio había operado durante un año y producía beneficios. Juan Moreno, Kendra Banks y Dave Slater habían comenzado a disfrutar su participación en su empresa con un carrito de comida. Las concesiones de alimentos para las celebraciones de los días festivos del Ayuntamiento de la ciudad les habían ayudado durante el verano, cuando no había muchos estudiantes en el campus. Ahora los tres empresarios buscaban modos de ampliar y aumentar sus ganancias. Se presentó una oportunidad en la reunión en la Cámara de Comercio.

En busca de una expansión

Dave asistía con regularidad a las reuniones de la Cámara de Comercio para mantenerse en contacto con la comunidad de negocios local. Siempre estaba atento a las oportunidades nuevas. Después de una reunión, el propietario de un centro comercial al aire libre en el campus se le acercó con una propuesta: en el centro comercial querían atraer más clientes y él pensaba que la venta de alimentos podría aportar una atmósfera divertida y animar a los compradores. Pensaba en un par de carritos con comida, ¿le interesaba eso a Eats2Go? Dave consultó con sus socios y decidieron ampliar sus operaciones en el centro comercial.

Sin embargo, el aumento a tres puntos de venta significaba que Juan, Kendra y Dave necesitaban aumentar su producción y de manera súbita. Se les complicaba la preparación de los alimentos y tenían que llegar más temprano a la cocina del tío de Juan para concluir a tiempo. Tenían que analizar con seriedad la renta de un espacio para cocinar. Y también necesitaban contratar personal adicional que les ayudara a preparar los emparedados y a atender los carritos, sencillamente era demasiado para que Juan, Kendra y Dave atendieran solos los tres carritos.

¿Una nueva línea de negocios?

Una multitud de clientes se acercó a los carritos en el centro comercial. Para mantener feliz a su clientela, Eats2Go experimentó con nuevas variedades de papas; las repartían entre los clientes que esperaban y les pedían su opinión. Kendra también probó las frituras de plátanos y las de tipo horneado, además de las papas naturales que ofrecían originalmente. A los clientes les encantaron las nuevas frituras tipo horneado, las cuales eran los recortes de las rebanadas que preparaban, de modo que el costo adicional era mínimo. Con la gran recepción que dieron los clientes a la nueva línea, Juan, Kendra y Dave ahora pensaban en producir y empacar las frituras para venderlas en otros establecimientos de venta; en otras palabras, en convertirse en fabricantes. En definitiva necesitaban trasladarse a una nueva cocina y pensaron que podían utilizar el nuevo espacio de cocina todo el día, si lo necesitaban. Los ingresos adicionales por las frituras les podían ayudar a cubrir el costo del equipo y el espacio nuevos. También necesitaban utensilios propios, hornos y equipo para empacar. Nada de esto era barato, de modo que necesitaban analizar con atención los gastos y los ingresos en sus hojas de cálculo.

Determinación de una estrategia con los sistemas de información

Juan y Dave también investigaron la opción de usar sólo ingredientes orgánicos para atraer todavía más al mercado de alimentos sanos. Se comunicaron con proveedores y navegaron en la Web con el fin de reunir datos para sus hojas de cálculo. Esta investigación les ayudó a evitar lo que pudo ser un costoso error: vender sólo alimentos orgánicos elevaría sus precios 33% y por el momento no sería una buena estrategia.

Más competidores en la cuadra

Después que Juan, Kendra y Dave habían tomado estas decisiones importantes, recibieron malas noticias. El éxito de Eats2Go ya era noticia y una franquicia local de Subwich había abierto una tienda a poca distancia de Robbins Park para atraer a quienes preferían comida sana. A los tres socios les preocupaba competir con una franquicia nacional, que tenía recursos financieros mucho más cuantiosos que ellos. Para

conservar la fidelidad de los clientes, decidieron poner en práctica un programa de cliente frecuente, en donde los clientes obtenían un emparedado gratuito después de comprar diez. Los tres socios registraron a los clientes regulares en su base de datos y prepararon tarjetas perforables. Esperaban que este programa les ayudara a mantenerse competitivos ante Subwich, pero sabían que debían mantener los ojos bien abiertos.

ESTRATEGIA Y MOVIMIENTOS ESTRATÉGICOS

La palabra "estrategia" proviene del griego *strategía*, que significa "general". En la guerra, una estrategia es un plan para obtener una ventaja sobre el enemigo. En otras disciplinas, también se emplea el término sobre todo en los negocios. Como sabemos por los medios de difusión, los ejecutivos corporativos suelen discutir las acciones de un modo que hace que la competencia suene como una guerra. Los empresarios deben diseñar cursos de acción decisivos para ganar; igual que los generales. En los negocios, una estrategia es un plan diseñado para ayudar a una organización a funcionar mejor que sus competidores. Sin embargo, a diferencia del plan de una batalla, la estrategia de negocios suele orientarse a crear oportunidades nuevas, más que a vencer a los rivales.

Si bien muchos sistemas de información se diseñan para resolver problemas, muchos otros se desarrollan para atrapar las oportunidades. Y, como cualquier empresario sabe, es más fácil identificar un problema que crear una oportunidad. ¿Por qué? Porque un problema ya existe; es un obstáculo para un modo de operación que se busca y, por lo tanto, desde un principio llama la atención. Por otra parte, una oportunidad es menos tangible. Se requiere cierta imaginación, creatividad y visión para identificar una oportunidad o para crear una y aprovecharla. Los sistemas de información que ayudan a atrapar las oportunidades se denominan **sistemas de información estratégica (SIS)**. Se pueden desarrollar desde cero o pueden evolucionar a partir de los IS existentes en una organización.

En una economía de libre mercado, es difícil que una empresa funcione bien sin cierta planeación estratégica. Aunque las estrategias varían, tienden a caer en algunas categorías básicas, como desarrollar un producto nuevo, identificar una necesidad no satisfecha de los clientes, alterar un servicio para atraer más clientes, conservar los existentes o realizar cualquier otra acción que aumente el valor de la organización mediante un mejor desempeño.

Muchas estrategias no se relacionan, ni pueden hacerlo, con los sistemas de información. Pero cada vez más corporaciones implementan ciertas estrategias —como maximizar las ventas y reducir los costos— gracias al uso innovador de los sistemas de información. En otras palabras, una mejor información ofrece a las corporaciones una ventaja competitiva en el mercado. Una empresa logra una **ventaja estratégica** al aplicar una estrategia para maximizar sus virtudes, lo cual produce una **ventaja competitiva**. Cuando una compañía emplea una estrategia con la intención de *crear* un mercado para productos o servicios nuevos, no pretende competir con otras organizaciones, porque el mercado todavía no existe. Por lo tanto, un movimiento estratégico no es siempre un movimiento competitivo. Sin embargo, en una sociedad de empresa libre, un mercado rara vez es dominado mucho tiempo por una sola organización; por lo tanto, casi de inmediato se genera una competencia. De modo que, solemos emplear los términos "ventaja competitiva" y "ventaja estratégica" en forma indistinta.

Es posible que haya escuchado acerca de la utilización estratégica de la Web. La competencia en los negocios ya no se limita a un país específico ni a una región del mundo. Para aumentar las ventas de bienes y servicios, las empresas deben considerar al mundo entero como su mercado. Debido a que miles de corporaciones y cientos de millones de clientes tienen acceso a la Web, se ha vuelto estratégico aumentar los negocios que se realiza en ella; muchas empresas que recurrieron a la Web desde un principio tienen una mayor participación en el mercado, más experiencia en negocios por la Web y mayores ingresos que los participantes tardíos. Algunas compañías desarrollaron sistemas de información o funciones de los sistemas de información que resultan únicas, como las compras en línea "con un solo clic" de Amazon y las subastas "mencione su propio precio" de Priceline. Prácticamente cualquier sistema basado en la Web que proporcione una ventaja competitiva a una empresa es un sistema de información estratégica.

PUNTO DE INTERÉS

¿Una estrategia? ¿Cuál estrategia?

Un estudio realizado en 2004 por grupos de profesionales de Financial Executives International y Computer Sciences Corporation informó que menos de la mitad de las empresas estadounidenses y canadienses habían preparado planes tecnológicos y eran mucho menos las que tenían planes alineados con las metas de sus directores. Sin embargo, la planeación rinde dividendos. Las empresas que tenían un plan y éste se alineaba con las metas empresariales dijeron que sus organizaciones tenían una tasa de retorno mucho más alta por cada dólar que invirtieron en tecnología de la información.

Fuente: Administración basada en cifras, "How to Get Your Money's Worth", *Baseline* (baselinemag.com), 1° de marzo de 2004.

OBTENCIÓN DE UNA VENTAJA COMPETITIVA

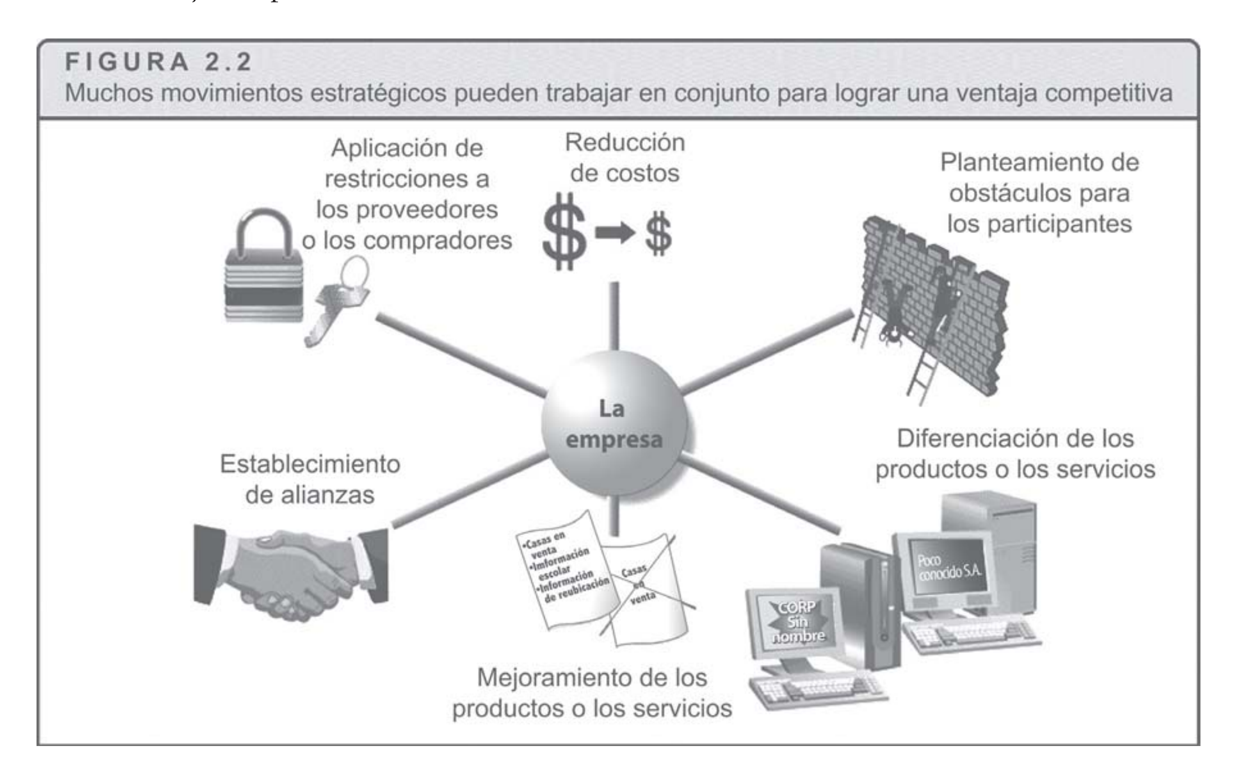
Analice la ventaja competitiva en términos de una empresa normal, cuya meta principal es aumentar las ganancias al reducir los costos y elevar los ingresos. Una empresa consigue una ventaja competitiva cuando sus ganancias aumentan significativamente y esto es más común con una mayor participación en el mercado. La figura 2.1 muestra ocho iniciativas básicas que se pueden utilizar para alcanzar una ventaja competitiva, entre ellas ofrecer un producto o servicio que los competidores no tienen o proporcionar el mismo producto o servicio de manera más atractiva para los clientes. Es importante comprender que las ocho estrategias empresariales listadas son los tipos más comunes, pero no los únicos, que puede seguir una organización. También es importante comprender que los movimientos estratégicos suelen consistir en una combinación de dos o más de estas iniciativas y otros pasos. La esencia de la estrategia es la innovación, de modo que la ventaja competitiva suele obtenerse cuando una organización aplica una ventaja que nadie ha puesto en práctica antes.

FIGURA 2.1
Ocho modos básicos de obtener una ventaja competitiva

Iniciativa	Beneficio
Reducir costos	Una empresa obtiene una ventaja si vende más unidades a un precio más bajo y al mismo tiempo ofrece calidad y conserva o aumenta su margen de ganancias.
Plantear obstáculos a los participantes en el mercado	Una compañía consigue una ventaja si disuade a los posibles participantes en el mercado y disfruta menos competencia y más potencial en el mercado.
Establecer costos de cambio elevados	Una empresa alcanza una ventaja si crea costos de cambio altos, lo que vuelve poco factible económicamente que los clientes le compren a los competidores.
Crear productos o servicios nuevos	Una compañía establece una ventaja si ofrece un producto o un servicio único.
Diferenciar los productos o los servicios	Una empresa adquiere una ventaja si atrae a los clientes al convencerlos de que su producto es diferente al de los competidores.
Mejorar los productos o los servicios	Una compañía obtiene una ventaja si su producto o servicio es mejor que el de los demás.
Establecer alianzas	Las empresas de diferentes industrias pueden ayudarse entre sí obteniendo una ventaja competitiva al ofrecer paquetes de artículos o servicios combinados a precios especiales.
Aplicar restricciones a los proveedores o los compradores	Una compañía consigue una ventaja si aplica restricciones a sus proveedores o clientes, y vuelve económicamente impráctico que los proveedores o compradores realicen acuerdos con los competidores.

Por ejemplo, Dell fue el primer fabricante de PC que utlizó la Web para captar pedidos de los clientes. Desde hace mucho tiempo, sus competidores imitaron esta práctica, pero Dell, el primero en tener clientes en la Web, adquirió más experiencia que otros fabricantes sobre este medio de comercio electrónico y todavía vende más computadoras a través de la Web que sus competidores. La figura 2.2 indica que una empresa puede usar muchas estrategias juntas para alcanzar una ventaja competitiva.

FIGURA 2.2
Muchos movimientos estratégicos pueden trabajar en conjunto para lograr una ventaja competitiva



Iniciativa #1: reducción de costos

A los clientes les agrada pagar lo menos posible y al mismo tiempo recibir la calidad del servicio o el producto que necesitan. Una manera de aumentar la participación en el mercado es reducir los precios y el mejor modo de reducir los precios es **reducir los costos**. Por ejemplo, si se tiene éxito, la automatización de cualquier proceso empresarial proporciona a una organización una ventaja competitiva. La razón es sencilla: la automatización vuelve más productiva a una organización y los ahorros en los costos se transfieren a los clientes a través de precios más bajos. Vimos que ocurrió esto en la industria automotriz. En la década de 1970, los fabricantes japoneses incorporaron robots en sus líneas de producción y de ensamble y redujeron los costos —y, en consecuencia, los precios— de manera rápida y notoria. Los robots sueldan, pintan y ensamblan piezas a un costo mucho más bajo que las personas. Hasta que sus competidores comenzaron a emplear robots, los japoneses tenían una definida ventaja competitiva porque podían vender vehículos de alta calidad a menor precio que sus competidores.

En el sector de servicios, la Web ha creado una oportunidad de automatizar lo que hasta hace poco se consideraba una actividad que sólo las personas podían realizar: el servicio al cliente. Una intensa tendencia hacia automatizar el servicio al cliente en línea comenzó con empresas como FedEx, que proporcionó a los clientes la oportunidad de rastrear el estado de sus paquetes al conectarse a una red y una base de datos dedicada y privada. Ese mismo método se implementa ahora en la Web. Muchos portales todavía incluyen respuestas a las preguntas frecuentes. Otros tienen programas especiales que responden a las preguntas de los clientes. El servicio en línea ofrece a las empresas dos beneficios importantes: el servicio cambia de necesitar mucha mano de obra a requerir tecnología, la cual es mucho menos costosa; y ofrece a los clientes un acceso fácil a un servicio de 7 días a la semana y 24 horas diarias. No sólo reduce los costos de la mano de obra, sino también los de teléfono y de correo. Las primeras empresas en adoptar sistemas avanzados que reducen la mano de obra disfrutan una ventaja competitiva durante el tiempo en que sus competidores no lo hacen.

Iniciativa #2: aplicación de restricciones a los nuevos participantes

Entre menor cantidad de empresas compiten dentro de una industria, mejor le va a cada compañía. Por lo tanto, una organización puede alcanzar una ventaja competitiva al hacer difícil o imposible, que otras organizaciones ofrezcan el producto o el servicio que proporcionan. La utilización de conocimientos o de tecnología que no están disponibles para los competidores o que son prohibitivamente costosos es un modo de plantear **restricciones a los nuevos participantes**.

Las empresas consiguen esto de varias formas. La obtención de una protección legal por la propiedad intelectual de un invento o trabajo artístico impide a los competidores utilizarlo de manera gratuita. Microsoft y otros productores de software han alcanzado una tremenda ventaja estratégica al reservar los derechos del software y patentarlo. En la Web, existen numerosos ejemplos de dicha protección. Priceline.com tiene una patente por las subastas inversas en línea ("mencione su propio precio"), lo cual ha evitado que los competidores entren a este espacio empresarial. Amazon.com obtuvo una patente para las compras en línea "con un solo clic", mismas que permiten a los clientes capturar una sola vez la información de embarques y de tarjetas de crédito, de modo que los pedidos posteriores no tienen que pasar por una página de verificación en la Web. Aunque el software es muy sencillo, Amazon obtuvo una patente por él en 1999, la cual expira en 2017. Amazon demandó con éxito a Barnes & Noble (B&N) cuando implementaron la misma tecnología en BN.com. Ahora B&N paga a Amazon por su utilización. En fecha reciente, Amazon obtuvo una patente por sus técnicas que permiten decidir que tipos de artículos le pueden agradar a un usuario en el futuro. El uso exclusivo de estos métodos le brinda a la empresa una ventaja estratégica adicional en las ventas en línea. La protección de cualquier invento, entre ellos el hardware y software, con patentes y derechos de autor, representa un excelente obstáculo ante competidores potenciales.

Otro obstáculo para los posibles participantes en un mercado son los altos costos de entrar a ese mercado. La industria de administración de fondos para el retiro es un ejemplo destacado. State Street Corporation es uno de los ejemplos más exitosos. En la década de 1980, State Street gastó mucho dinero para desarrollar IS que permitieron a la empresa volverse líder en la administración de fondos para el retiro y de cuentas bancarias internacionales. El cuantioso capital requerido para desarrollar un sistema que compita con State Street evita que participantes nuevos entren al mercado. En vez de eso, otras corporaciones de administración de fondos rentan la tecnología y los conocimientos de State Street. De hecho, State Street obtiene casi 70% de sus ingresos por la venta de sus servicios de IS. Esta compañía es un ejemplo interesante de un negocio completo que se reorganiza alrededor de sus IS.

Iniciativa #3: establecimiento de costos de cambio elevados

Los **costos de cambio** son los gastos realizados cuando un cliente deja de comprar un producto o servicio de una empresa y comienza a adquirirlos en otra. Los costos del cambio pueden ser explícitos (como los que el vendedor impone a un cliente por cambiar) o implícitos (como los costos indirectos en tiempo y dinero gastado para ajustarse a un nuevo producto que tiene la misma función que el anterior).

Los costos explícitos por cambiar son fijos y no recurrentes, como la multa que debe pagar un comprador por renunciar a un acuerdo antes pactado. En la industria de la telefonía móvil ("celular"), es posible obtener un acuerdo atractivo, pero si se cancela el servicio antes de que haya transcurrido el término del contrato, hay que pagar una multa cuantiosa. De modo que aunque otra compañía ofrezca algo atractivo, usted debe esperar hasta que concluya el periodo del contrato, porque la multa sobrepasa los beneficios del servicio que ofrece la nueva compañía. Cuando usted decide cambiar, es posible que el teléfono no funcione con el de cualquier otra compañía. Entonces, el costo del teléfono mismo es otra cosa que no incentiva el cambio.

Un ejemplo perfecto de los costos del cambio indirectos es el tiempo y el dinero requeridos para familiarizarse con un software nuevo. Una vez que una compañía capacita a su personal para utilizar un procesador de texto o una hoja de cálculo, una empresa de software competidora debe ofrecer un acuerdo muy atractivo para hacer que valga la pena el cambio. Ocurre lo mismo con muchas otras aplicaciones, como los sistemas de administración de base de datos y el software para publicación en la Web y de imágenes. Piense en la conocida suite Office de Microsoft; puede adquirir una mucho más barata, la StarOffice de Sun Microsystems, que es comparable a Office. O mejor aún, puede descargar una suite completa en OpenOffice.org. Sin embargo, pocas organizaciones o clientes acostumbrados a Office están dispuestos a cambiar a StarOffice u OpenOffice.

Los fabricantes de impresoras láser o de inyección de tinta venden sus impresoras a un costo bajo. Sin embargo, una vez que usted compra una impresora, debe reemplazar los cartuchos de tinta vacíos por los que vende el fabricante o arriesgarse y adquirir cartuchos no originales. Usted enfrenta costos altos si pretende cambiar a otra marca. Incluso si los cartuchos comparables de otros fabricantes son menos costosos, usted no puede usarlos; y si decide utilizarlos, pierde su inversión en la impresora, porque debe adquirir una nueva. Por lo tanto, el establecimiento de costos altos suele restringir o limitar a los clientes. Limitar a los clientes de algún modo consigue una ventaja estratégica, como se analizará más adelante.

Iniciativa #4: creación de productos o servicios nuevos

Es evidente que **crear un producto o servicio nuevo y único**, que necesiten muchas organizaciones y personas ofrece a una empresa una enorme ventaja competitiva. Por desgracia, la ventaja sólo dura hasta que otra organización en la industria comienza a ofrecer un producto o servicio idéntico o similar por un costo comparable o menor.

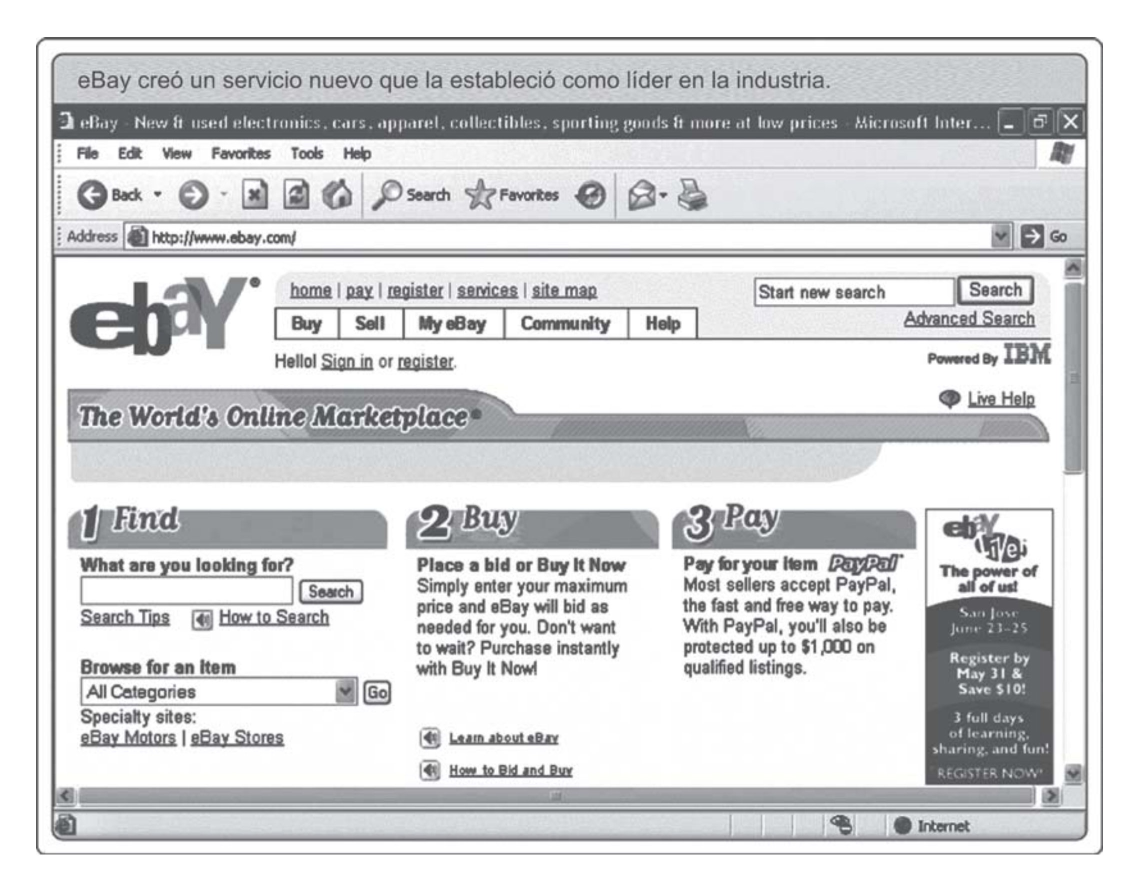
En la industria del software abundan ejemplos de esta situación. Por ejemplo, Lotus Development Corporation fue el primer participante importante en el mercado de hojas de cálculo electrónicas al presentar su programa Lotus 1-2-3. Cuando dos competidores intentaron comercializar productos similares, Lotus los demandó por transgresión de los derechos de autor y ganó el juicio, lo cual mantuvo su dominio del mercado durante varios años. Sin embargo, con el tiempo, Microsoft estableció su hoja de cálculo Excel como el líder mundial, no sólo por su agresiva comercialización, sino también por incluir mejores funciones en ella.

Otro ejemplo de una empresa que crea un servicio nuevo es eBay, la compañía que domina las subastas en línea. Esta organización fue la primera en ofrecer este servicio, el cual se volvió muy popular en pocos meses. Aunque otras empresas ofrecen ahora un servicio similar (Amazon.com y Yahoo! Auctions), el hecho de que eBay fuera la primera le dio una enorme ventaja: adquirió rápidamente una gran cantidad de vendedores y licitadores, una red muy importante para crear una "masa" de clientes, lo cual a su vez es el principal atractivo para los clientes nuevos. También le dio a eBay una enorme ventaja en experiencia y le permitió abrir una brecha difícil de cerrar para los competidores, incluso para gigantes como Amazon.com. eBay es un ejemplo de un negocio que sería imposible sin la Web y las tecnologías de la información que apoyan los servicios de la empresa.

El éxito de eBay muestra la ventaja estratégica de ser el **primer participante**, una organización que ofrece primero un producto o servicio. Para cuando otras organizaciones comienzan a ofrecer el mismo producto o servicio, la primera ya habrá creado algunos activos que no pueden adquirir sus competidores: un reconocimiento de marca superior, una tecnología o un método de entrega mejores o una **masa crítica**. Una masa crítica es un grupo de clientes lo bastante grande para atraer a muchos otros. En la mayor parte de los casos, el primer participante simplemente tiene más experiencia, lo cual a su vez es una ventaja sobre los competidores.

XM y Sirius, los servicios de radio basados en satélites, han transformado la radiodifusión. Sus emisiones liberan a los servicios de radio de las restricciones de las fronteras y hasta ahora han evitado las normatividades de contenido de algunos países. Éste es un ejemplo de un servicio nuevo que aumenta con rapidez su base de clientes. Algunos observadores predicen que, aproximadamente en una década, el número de radioescuchas para este tipo de emisión será mayor que el de las estaciones de radio tradicionales. Muchas personalidades de la radio y estaciones de radio ofrecen ahora programas en radio satelital, en espera de participar en su ventaja estratégica. Los dos primeros en este mercado, XM y Sirius, cosechan las recompensas de ser los primeros participantes.

Sin embargo, el primer participante no siempre garantiza el éxito a largo plazo. Un ejemplo de cómo se pierde la ventaja estratégica del primer participante en pocos meses ocurrió en el ámbito de la Web. Netscape Corporation (ahora parte de AOL) dominaba el mercado de navegadores para la Web, en 1994. Al permitir a los usuarios descargar su navegador de manera gratuita, captó 95% del mercado. La amplia utilización del explorador por parte de las personas hizo que las organizaciones comerciales adquirieran el producto y otro software compatible con el navegador. El dominio de Netscape disminuyó con rapidez cuando Microsoft comercializó con gran agresividad su propio explorador, que era considerado cuando menos tan bueno como el de Netscape. Microsoft incluyó Internet Explorer gratis para todos y después lo incorporó en el software del sistema operativo Windows, distribuido con casi todas las PC. Incluso después de que un juicio ordenó que no fuera incluido en Windows, su explorador todavía dominaba. A su vez, este dominio ha sido



eBay creó un servicio nuevo que la estableció como líder en la industria.

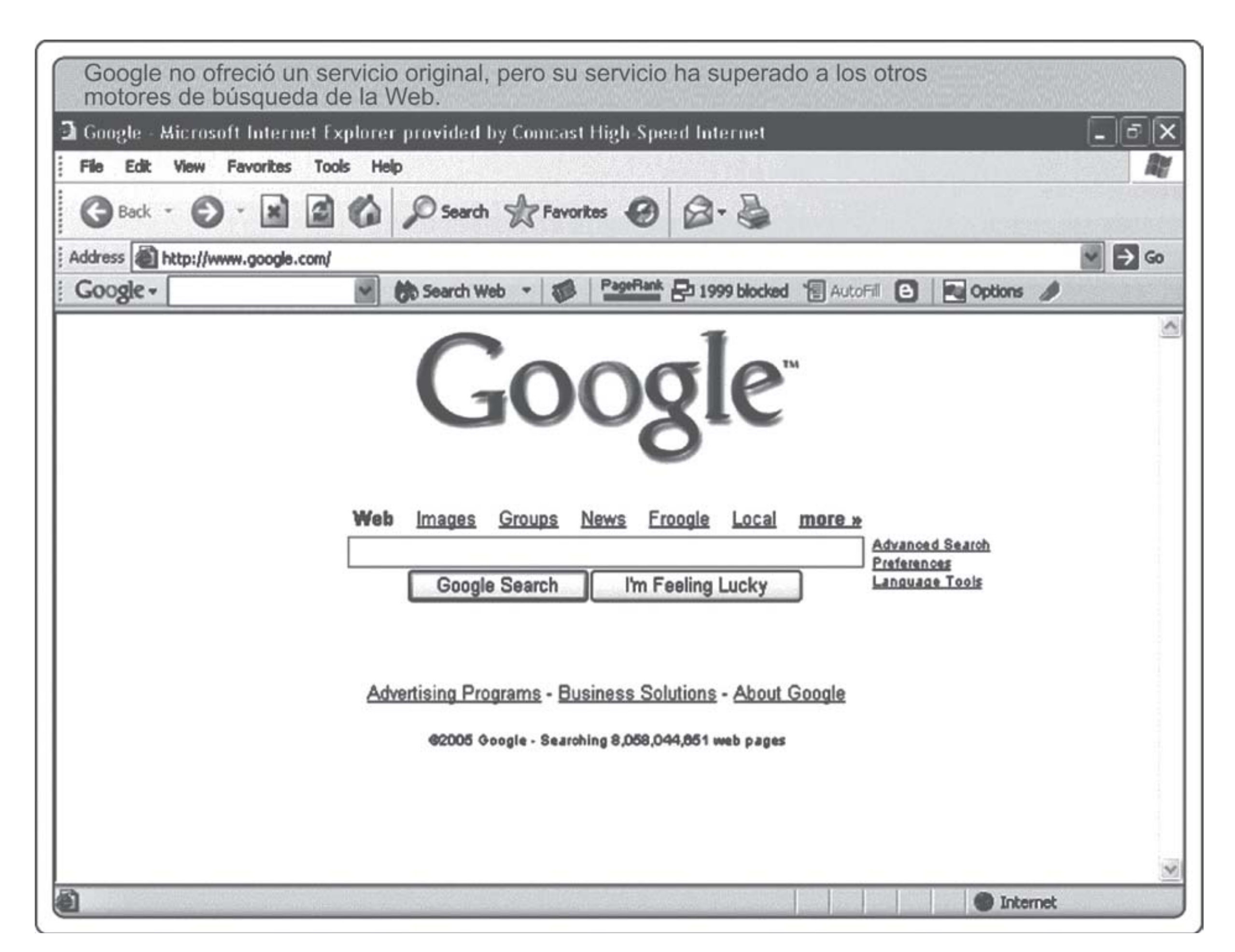
amenazado por navegadores gratuitos como Firefox de Mozilla y Avant Browser de Avant Force, los cuales ofrecen funciones similares o mejores, mayor flexibilidad y menor vulnerabilidad en la seguridad.

Otros primeros participantes han reducido su participación en el mercado porque descuidaron el servicio en el que fueron pioneros. Pocos usuarios de la Web recuerdan Infoseek, el primer motor de búsqueda comercial. Google, quien comenzó a participar en los motores de búsqueda en 1998, mejoró la calidad y la velocidad de las búsquedas en la Web, al ofrecer una página principal muy simplificada. La estrategia de sus dos jóvenes empresarios fue sencilla: ofrecer el mejor motor de búsqueda y evitar su comercialización por un tiempo. Durante más de tres años, Google se estableció como el mejor motor de búsqueda. Con el tiempo, comenzó a capitalizar esta posición al vender vínculos patrocinados (la parte de resultados en una búsqueda). Y lo más importante, la organización nunca dejó de mejorar sus algoritmos de búsqueda y cada cierto tiempo ha ofrecido servicios nuevos. La estrategia ha tenido tanto éxito que ahora se le llama "goglear" a "buscar algo en la Web".

Iniciativa #5: diferenciación de los productos o los servicios

Una empresa consigue una ventaja competitiva al convencer a los clientes que su producto o servicio es mejor que el de sus competidores, aunque no sea cierto. Esta ventaja, llamada **diferenciación**, se suele lograr mediante la publicidad. El éxito del nombre de una marca es un ejemplo perfecto de diferenciación de un producto. Piense en los jeans Levi's, los perfumes Chanel y Lucky y en la ropa Gap. Los clientes compran el nombre de la marca porque la consideran superior a los productos similares. De hecho, algunos productos son iguales, pero los artículos que se venden bajo un nombre de marca de prestigio tienen precios más altos. Este fenómeno se observa en los mercados de alimentos, ropa, medicamentos y cosméticos.

La diferenciación de un producto o un servicio no sólo afecta a los clientes, sino a las empresas. Por ejemplo, la división Global Services de IBM ha creado un nombre de marca para sí misma como empresa consultora de IT. Es curioso que, aunque se debilitó la percepción mundial de que sólo las computadoras IBM eran confiables para apoyar las operaciones empresariales ("Nadie ha sido despedido por comprar IBM"), poco a poco se ha diferenciado a sí misma como una organización consultora confiable e inteligente.



Iniciativa #6: mejoramiento de los productos o servicios

En vez de diferenciar un producto o un servicio, una organización puede **mejorar el producto o el servicio** con el fin de aumentar su valor para el cliente. Por ejemplo, los fabricantes de automóviles atraen a los clientes al ofrecer una garantía más extensa y los agentes de bienes raíces atraen más negocios al proporcionar información de financiamiento útil a los clientes potenciales.

PUNTO DE INTERÉS

Todavía es posible mejorar

La utilización de las tecnologías de la Web como arma estratégica rinde dividendos. Keynote Systems, Inc., una empresa consultora, efectuó una encuesta donde 2000 clientes respondieron a preguntas acerca de los sitios Web de 16 destacadas compañías de viajes y aerolíneas. Las agencias de viajes en línea Expedia, Orbitz y Travelocity fueron clasificadas por encima de los sitios de cualquier aerolínea, a excepción de Southwest Airlines. Uno de los criterios más importantes para cualquier sitio Web de transacciones es la conversión, transformar a quien navega en la Web en un cliente que paga. Los clientes tienden a comprar más en los lugares donde disfrutan la experiencia. Southwest y JetBlue superaron a aerolíneas de mucho mayor tamaño en términos de conversión y experiencia del cliente.

Fuente: McGann, R., "Online Travel Companies Edge Airline Web Sites", *ClickZ Stats*, (www.clickz.com/stats), 3 de marzo de 2005.

Desde que Internet abrió sus portales a las empresas comerciales a principios de la década de 1990, cada vez más empresas han complementado sus productos y servicios. Sus sitios Web contienen información actualizada que ayuda a los clientes a utilizar mejor los productos adquiridos o a recibir productos adicionales. Las primeras empresas que recurrieron a Internet han cosechado grandes recompensas. Por ejemplo, Charles Schwab obtuvo una ventaja competitiva sobre otras empresas de corretaje como Merrill Lynch al iniciar transacciones bursátiles en línea. Ahora casi la mitad de sus ingresos provienen de este sitio. Todas las empresas de corretaje siguieron su ejemplo y permiten a los clientes hacer transacciones en un sitio Web.

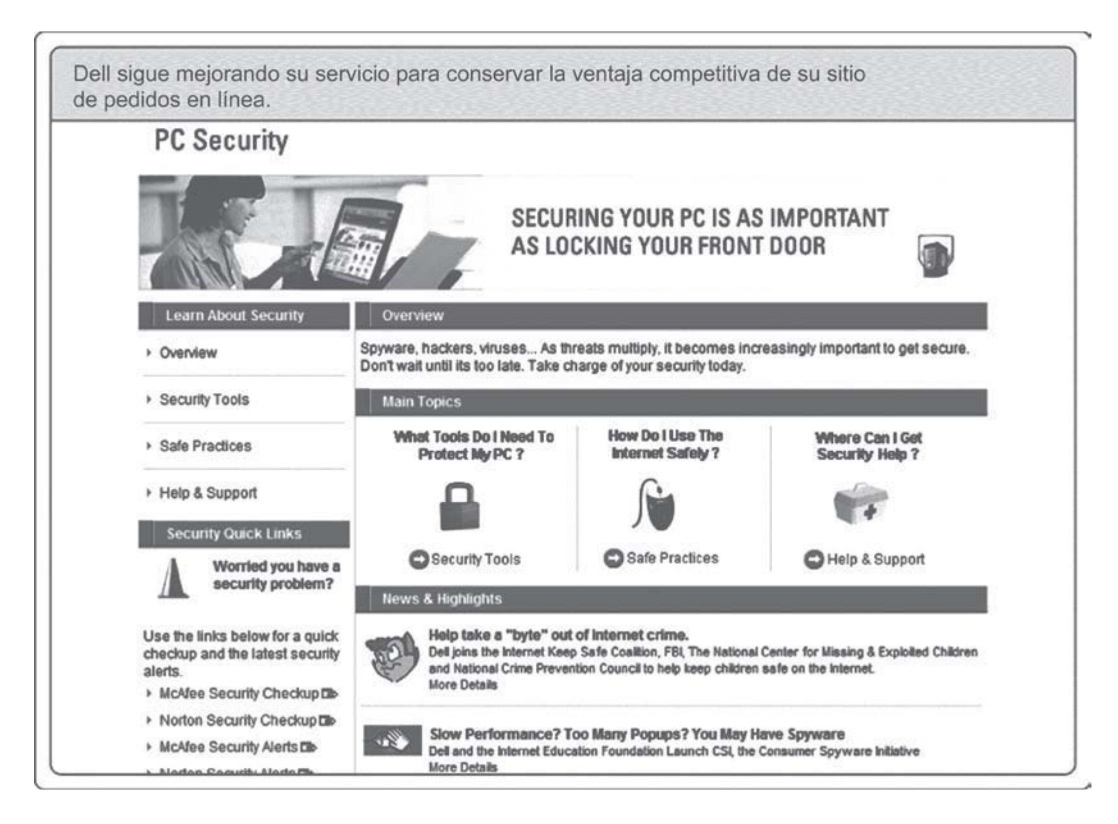
Por qué debe...

comprender la noción de sistemas de información estratégica

Si bien diseñar movimientos estratégicos es principalmente responsabilidad de los administradores, no olvidemos las palabras de Napoleón: "cada soldado lleva una casaca de mariscal en la alforja". O mejor dicho, cada empleado puede convertirse en director. En consecuencia, es responsabilidad de cada profesional pensar estratégicamente para su organización. De hecho, los empleados de niveles bajos han propuesto algunas de las ideas estratégicas más brillantes. En el mercado actual muy competitivo, una estrategia puede determinar el ascenso o la caída de una organización.

Cada vez más movimientos estratégicos son posibles sólo con la ayuda de los IS o tienen un IS en el centro de su estrategia; es decir, la tecnología proporciona el producto, el servicio o el método que consigue la ventaja estratégica de la organización. El potencial de nuevos modelos empresariales en la Web todavía es grande. Por lo tanto, los profesionales deben comprender cómo utilizar la tecnología en los movimientos estratégicos. La comprensión de cómo se consiguen y se implementan los sistemas de información estratégica puede ayudarle a sugerir buenas ideas para tales sistemas en su organización y facilitar su promoción en la escalera organizacional.

Otras empresas emplean Internet para conservar su ventaja competitiva al agregar y mejorar sus servicios en línea. Por ejemplo, Dell no es la única empresa que vende computadoras en línea. Otras empresas más pequeñas ofrecen un servicio similar y venden productos equiparables, con más flexibilidad al "elegir su propia computadora en línea" y a precios más bajos. Sin embargo, Dell mantiene la popularidad de su sitio mediante el mejoramiento continuo de los servicios que ofrece. Por ejemplo, presenta una guía de compras que explica con claridad qué buscar en los diversos tipos de productos y analiza temas de interés, como la seguridad del software.



Iniciativa #7: establecimiento de alianzas

Las empresas pueden obtener una ventaja competitiva al combinar sus servicios para hacerlos más atractivos (y menos costosos) que adquirirlos por separado. Estas **alianzas** ofrecen dos atractivos para los clientes: el servicio combinado es más barato y es más conveniente comprar en un

solo lugar. La industria turística es muy agresiva en esta área. Por ejemplo, las aerolíneas colaboran con cadenas hoteleras y empresas que rentan automóviles para ofrecer paquetes de viaje y alojamiento y con compañías de tarjeta de crédito que ofrecen descuentos en los boletos de aerolíneas específicas o en los productos de determinados fabricantes. Las empresas de tarjeta de crédito suelen ofrecer kilómetros de viajero frecuente según el dinero gastado. En todos estos casos, las alianzas crean ventajas competitivas.

Como lo indica la figura 2.3, al crear una alianza, las organizaciones generan una sinergia: la ganancia combinada para los aliados en la venta de un paquete de bienes o servicios es mayor que las ganancias obtenidas cuando cada uno actúa por separado. En ocasiones, se forman alianzas con más de dos organizaciones. Considere los beneficios que usted recibe cuando acepta una tarjeta de crédito: descuentos de varias cadenas hoteleras, cadenas de restaurantes, florerías y otras tiendas, al igual que seguro gratuito al arrendar un automóvil y kilómetros de viajero frecuente, por mencionar algunos. Asimismo, los sitios Web de viajes como Orbitz le ofrecen la oportunidad de reservar alojamiento y rentar un vehículo con un descuento cuando usted adquiere sus boletos. La empresa también ha establecido alianzas con cadenas hoteleras y empresas que rentan automóviles.

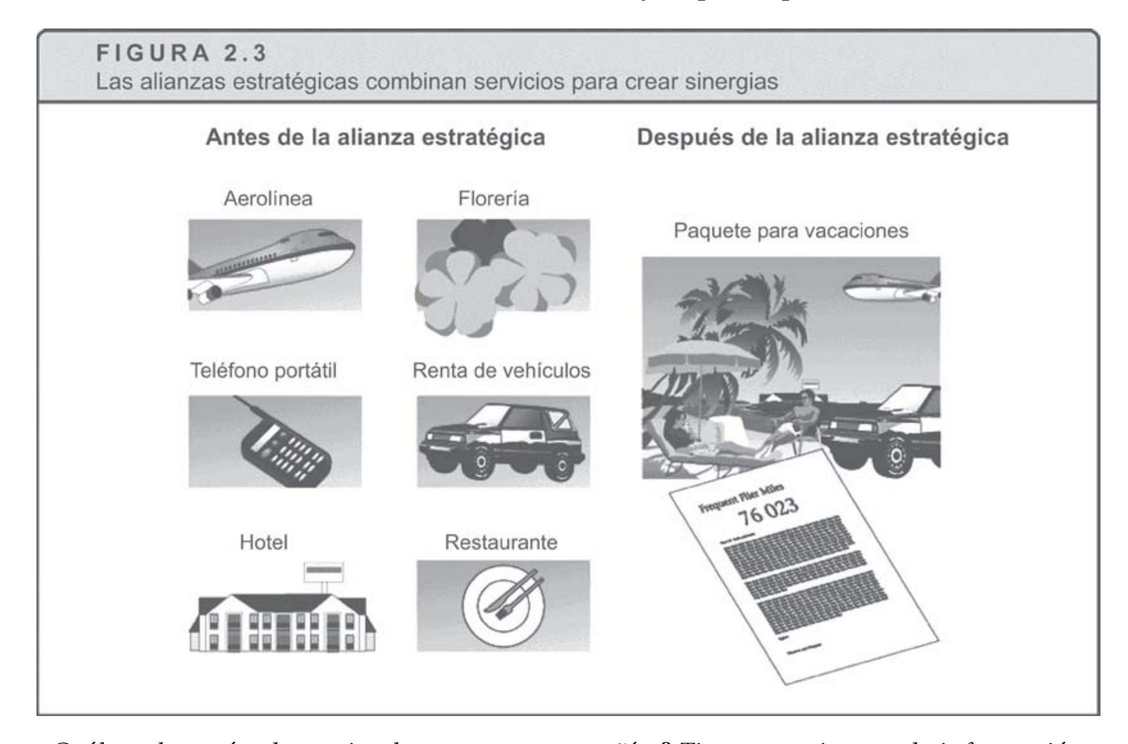


FIGURA 2.3
Las alianzas estratégicas combinan servicios para crear sinergias

¿Cuál es el común denominador en estas compañías? Tienen un sistema de información que rastrea todas estas transacciones y descuentos. Un paquete de propuestas atractivas atrae a los clientes que necesitan estos servicios (y esto lo hacen casi todas las empresas). ¿Esta oferta sería factible sin un IS que rastreara las transacciones y los descuentos? Es probable que no.

El hecho de aumentar el uso de la Web para comercio electrónico ha impulsado a las organizaciones a crear alianzas que serían inimaginables hace algunos años. Considere la alianza entre Hewlett-Packard y FedEx. HP es un fabricante líder de computadoras y equipo. FedEx es una compañía para embarques. HP conserva un inventario de sus productos en las instalaciones de FedEx. Cuando los clientes hacen un pedido a HP a través de su sitio Web, HP dirige el pedido, por la Web, a FedEx. FedEx empaca los artículos y los envía a los clientes. Este acuerdo permite a HP enviar los artículos adquiridos en horas, en vez de días. La alianza proporciona a HP una ventaja que otros fabricantes de computadoras no comparten. Una vez más, un IS inteligente permite esta estrategia.

En la Web, un ejemplo obvio de alianzas es un **programa afiliado**. Cualquiera puede poner vínculos hacia sitios comerciales en su propio sitio Web. Cuando un visitante hace clic para ir a un sitio comercial y hace una compra, el propietario del primer sitio recibe una bonificación. Algunos minoristas en línea tienen miles de afiliados. Quienes adoptaron primero tales programas, Amazon.com, Buy.com, Priceline.com y otros minoristas, obtuvieron una ventaja competitiva al adquirir nuevos clientes. Para quienquiera que tenga un sitio Web es fácil convertirse en afiliado de Amazon.com.

PUNTO DE INTERÉS

Crecer, crecer...

Según la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos, las empresas de este país gastaron $942 000 millones en equipo y software en 2004. Este gasto es el más alto hasta el momento y sobrepasa los $918 000 millones gastados en el momento de mayor interés en Internet en 2000.

Fuente: Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos.

Otro ejemplo es la colaboración entre Amazon.com y otros minoristas que aprovechan la tecnología de Amazon. Target Corp. es uno de los mayores minoristas de Estados Unidos. Para extender sus operaciones a la Web, formó una alianza estratégica con el gigante minorista en línea. Si usted va al sitio de Target, observará las palabras “dirigida por Amazon.com”. Amazon le proporciona a Target su motor de búsqueda, sistemas de recepción de pedidos y servicio al cliente y la aplicación patentada de compra con un clic, la cual permite a los clientes pagar la mercancía seleccionada de los sitios de Target, Marshall Field y Mervyns en un solo carrito de compras electrónico (Marshall Field y Mervyns son subsidiarias de Target). A cambio, Amazon cobra un porcentaje de todas las ventas de los sitios minoristas de Target, al igual que una cuota fija anual. ¿Hemos mencionado las referencias? Junto a los logotipos de Target y sus subsidiarias, también encuentra el logotipo de Amazon, el cual funciona como un vínculo hacia el sitio de Amazon (en donde también encuentra el logotipo de Target en un lugar prominente).

La Web ha generado alianzas estratégicas que tal vez nunca se hubieran creado sin ese espacio. ¿Puede imaginar a Wal-Mart invitando a Sears a vender su mercancía desde las tiendas Wal-Mart? Esto es exactamente lo que hace Amazon. Su sitio tiene vínculos hacia las ventas de otras compañías y no sólo empresas como Target, con la cual tiene una relación especial. Cuando usted busca un artículo en Amazon, puede encontrar vínculos no sólo con sus propios productos, sino también a los de sus competidores, como Circuit City, la cadena de artículos electrónicos. Si esto parece extraño, piense en esta razón: Amazon quiere que los clientes comparen sus precios y los de sus competidores por el mismo artículo y que vean que los de Amazon son más baratos, sobre todo porque Amazon administra sus almacenes con mayor eficiencia que cualquier otro minorista en el mundo. Incluso si el cliente decide comprar con el competidor a través del sitio de Amazon, esta empresa recibe una comisión del vendedor.

Iniciativa #8: aplicación de restricciones a los proveedores o compradores

Las organizaciones pueden lograr una ventaja competitiva si son lo bastante poderosas para **aplicar restricciones** a los proveedores en su modo de operación o a los compradores de sus productos. El poseer poder de negociación —la posibilidad de afectar a los compradores y los proveedores— es fundamental para este método. Por lo tanto, quienes emplean casi exclusivamente esta táctica son compañías tan grandes que los proveedores y los compradores deben escuchar sus demandas.

Una empresa obtiene poder de negociación con un proveedor cuando tiene pocos competidores o cuando es un competidor destacado en su industria. En el primer caso, entre menos empresas forman la base de clientes del proveedor, más importante es cada compañía para el proveedor; en el segundo caso, cuanto más importante es una compañía específica para el éxito de un proveedor, mayor poder de negociación tiene esa empresa sobre aquél.

El recurso más común en una negociación es el volumen de compras. Las empresas que gastan miles de millones de dólares en adquirir piezas y servicios pueden obligar a sus proveedores a apegarse a sus métodos de operación, e incluso trasladar algunos costos a los proveedores como parte del acuerdo comercial. Piense en Wal-Mart, el mayor minorista del mundo. La compañía no sólo utiliza su inmenso poder de negociación para pedir precios más bajos a sus proveedores, sino también les solicita que usen sistemas de información compatibles con sus propios procesos automatizados. Los proveedores deben emplear IS que les indiquen cuándo enviar productos a Wal-Mart para que las existencias del gigante minorista nunca sean excesivas ni escasas. En años recientes, este poder permitió a la compañía pedir a sus proveedores que emplearan dispositivos de identificación de radiofrecuencia (RFID) en sus empaques, para permitir un rastreo más preciso de los artículos solicitados, en exhibición y vendidos. Este gran poder de negociación y un estricto control del inventario permiten a Wal-Mart obtener grandes ahorros, los cuales transfiere a los clientes, cuyo número aumenta gracias a los precios competitivos. Muchos proveedores están confinados con Wal-Mart debido al inmenso volumen de negocios que tienen con la compañía: algunos venden un tercio o la mitad de su producción con sólo este minorista y algunos, como el gigante de productos Procter & Gamble, tienen un “vicepresidente para Wal-Mart” en su junta directiva.

Un modo de restringir a los *compradores* en un libre mercado es crear la impresión de que el producto de la organización es mucho mejor que el de los competidores o estar en una situación en la cual los clientes no quieren pagar los costos de cambio. En el software, las aplicaciones empresariales son un buen ejemplo. Este tipo de software ayuda a las organizaciones a administrar una amplia variedad de operaciones: compras, fabricación, recursos humanos, finanzas y demás. El software es costoso, llega a costar millones de dólares. Después de que una compañía adquiere el software, está confinada con los servicios de la empresa vendedora: capacitación, desarrollo, actualizaciones y demás. Por lo tanto, las compañías que venden software empresarial, como SAP, Oracle e Invensys, se esfuerzan mucho por mejorar su software y sus servicios de soporte para mantener su liderazgo en este mercado.

Otra manera de confinar a los clientes es **crear un estándar**. La industria del software ha perseguido esta estrategia con gran énfasis, sobre todo en Internet. Por ejemplo, la decisión de Microsoft de regalar su navegador para la Web al permitir que las personas y las organizaciones lo descargaran gratis de su sitio Web no fue altruista. Los ejecutivos de Microsoft sabían que cuantos más usuarios tuvieran Internet Explorer (IE), mayor sería su base de usuarios general. Cuanto mayor es la base de usuarios, es más probable que las organizaciones adquieran el software propietario de Microsoft para administrar sus sitios Web. Asimismo, una vez que los usuarios individuales optaron por IE como su navegador, era muy probable que compraran software de Microsoft para complementar la capacidad del explorador.

Del mismo modo, Adobe obsequia su software Adobe Reader, una aplicación que permite a quienes navegan en la Web abrir y manipular documentos creados mediante computadoras diferentes que ejecutan sistemas operativos distintos, como diversas versiones de Windows, el sistema operativo Mac y UNIX. Cuando la base de usuarios de Reader fue lo bastante grande, las organizaciones y las personas tuvieron una justificación económica para adquirir y utilizar la aplicación Acrobat completa (la cual sirve para crear documentos) y sus aplicaciones relacionadas. Esta estrategia colocó el estándar PDF (formato portátil de datos) en una posición sin igual.

Otra compañía, Macromedia Inc., desarrolló un software llamado Flash para crear animaciones en páginas Web. Ofrece la descarga gratuita del reproductor de Flash, pero vende el software de desarrollo de animaciones. Igual que Adobe, Macromedia ha creado una situación simbiótica para aumentar su mercado: cuantas más personas descarguen el reproductor, más empresas están dispuestas a adquirir el software de desarrollo. Mientras más compañías integren módulos de Flash en sus páginas Web, más personas descargarán el reproductor sin el cual no podrán disfrutar las animaciones.

CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA

Puede haber muchas oportunidades para obtener una ventaja competitiva con la IT, sobre todo en industrias que utilizan software antiguo, como la industria de seguros. Las compañías de seguros estuvieron entre las primeras que adoptaron IT y no han cambiado mucho su software. Por eso algunos observadores opinan que toda la industria es ineficiente. Una vez que una compañía de seguros adopta aplicaciones innovadoras, puede obtener una ventaja competitiva. Esto nos recuerda la industria de aerolíneas. Casi todas las aerolíneas todavía usan hardware y software anticuado. Como verá más adelante en el capítulo, cuando se estableció JetBlue, adoptó las tecnologías más recientes y esto fue una razón importante de su enorme ventaja competitiva.

Mediante los sistemas de información, las compañías pueden implementar algunas de las iniciativas estratégicas descritas en la sección anterior. Como mencionamos al inicio del capítulo, un sistema de información estratégica (SIS) es cualquier sistema de información que ayuda a una organización a alcanzar una ventaja competitiva a largo plazo. Es posible crear un SIS desde cero, modificar un sistema existente o "descubrir" que un sistema en funcionamiento sirve para alcanzar una ventaja estratégica. Si bien las empresas siguen explorando modos nuevos de diseñar SIS, algunos SIS exitosos son el resultado de tareas menos ambiciosas: la intención de mejorar las operaciones cotidianas con la IT en ocasiones ha generado un sistema con cualidades estratégicas.

Los sistemas de información estratégica combinan dos tipos de ideas: las ideas para tomar decisiones de negocios potencialmente exitosas y las ideas para aprovechar la tecnología de la información para implementar las decisiones. Para que un sistema de información sea un SIS, deben existir dos condiciones. Primero, el sistema de información debe atender una meta de la organización y no sólo proporcionar información; y segundo, la unidad de IS de la organización debe trabajar con los administradores de otras unidades funcionales (entre ellas mercadotecnia, finanzas, compras, recursos humanos y demás) para perseguir la meta organizacional.

Creación de un SIS

Para desarrollar un SIS, los administradores principales deben participar desde la consideración inicial hasta el desarrollo y la implementación. En otras palabras, el SIS debe ser parte del plan estratégico general de la organización. Siempre existe el peligro de que un SIS nuevo sea considerado propiedad exclusiva de la unidad de IS. Sin embargo, para tener éxito, el proyecto debe ser un esfuerzo corporativo en el que participen los administradores que utilizan el sistema.

La figura 2.4 presenta preguntas que debe formular la administración para determinar si debe desarrollar un nuevo SIS. Los ejecutivos se reúnen para identificar las áreas en las cuales la información soporta una meta estratégica. Sólo después de completar las actividades resumidas en la figura 2.4 la administración podrá conceptualizar un SIS con el cual aprovechar una oportunidad.

FIGURA 2.4
Preguntas que deben responderse en una reunión de generación de ideas para un sistema de información estratégica

1. **¿Cuál sería el modo más eficaz de obtener una ventaja?**
2. **¿Una información más accesible u oportuna para nuestros empleados, clientes o proveedores ayudaría a establecer una ventaja significativa? De ser así…**
3. **¿Es posible desarrollar un sistema de información que proporcione información más accesible y oportuna?**
4. **En lo económico, ¿se justificará el esfuerzo de desarrollo?**
   - ¿Pueden los competidores existentes financiar el desarrollo de un sistema similar?
   - ¿Cuánto tiempo tardarán los competidores para desarrollar un sistema similar propio?
   - ¿Podemos hacer que nuestro sistema sea un blanco móvil para los competidores al mejorarlo constantemente, de modo que siempre conserve su superioridad?
5. **¿Cuál es el riesgo de no desarrollar tal sistema?**
6. **¿Existen medios alternos para obtener las mismas metas y, de ser así, cómo se comparan con las ventajas y desventajas de un SIS nuevo?**

Debemos hacer una advertencia acerca de la pregunta 4 de la figura 2.4, el problema de la justificación económica de un SIS: cada vez más investigadores y practicantes concluyen que es muy difícil calcular los beneficios financieros de los sistemas de información. En especial, esto es cierto con un SIS. El propósito de estos sistemas no es tan sólo reducir los costos o aumentar el rendimiento por empleado; muchos crean un servicio o producto totalmente nuevo. Algunos modifican por completo el modo en que funciona una organización. Debido a que conlleva muchos cambios empresariales fundamentales, es difícil, si no imposible, medir el impacto financiero, incluso después de la implementación, mucho menos antes. Por ejemplo, si un banco analiza ofrecer una variedad completa de servicios financieros a través de la Web, ¿cómo puede saber la administración si el cambio justifica los enormes costos del software especial? Es muy difícil calcular el éxito de un método tan osado, en términos de cuántos clientes nuevos ganaría el banco.

Reingeniería y cambio organizacional

En ocasiones, para implementar un SIS y obtener una ventaja competitiva, las organizaciones deben replantear todo su modo de operar. Durante una lluvia de ideas para la planeación estratégica, la administración debe preguntar: “si estableciéramos esta unidad de negocios otra vez, desde cero, ¿cuáles procesos implementaríamos y cómo?”. La respuesta suele conducir a la decisión de eliminar un conjunto de operaciones y desarrollar otras desde lo básico. Estos cambios se denominan **reingeniería**. La reingeniería implica adoptar nueva maquinaria y eliminar niveles de administración. A menudo, la tecnología de la información desempeña una función importante en este proceso.

La meta de la reingeniería no es obtener pequeños ahorros en los costos, sino realizar grandes avances en la eficiencia: de 100% e incluso de 1000%. Con ese grado de mejoramiento, una empresa suele obtener una ventaja competitiva. Es curioso que una compañía que efectúa una reingeniería e implementa un nuevo SIS no siempre sabe si el SIS tuvo éxito. El proceso de reingeniería hace imposible determinar cuánto contribuyó cada cambio a la mejor posición de la organización.

La implementación de un SIS requiere que una empresa reorganice los procesos —se someta a un cambio organizacional— para obtener una ventaja. Por ejemplo, cuando General Motors Corp. (GM) decidió fabricar un nuevo vehículo que compitiera con los automóviles japoneses, eligió un proceso de producción diferente al de sus otros automóviles. Primero la administración identificó las metas que podrían volver exitoso el nuevo modelo en términos de cómo construirlo y también cómo distribuirlo y darle servicio. Al comprender que ninguna de sus divisiones existentes podría alcanzar estas metas a causa de sus estructuras organizacionales, sus culturas y sus IS inadecuados, la administración estableció Saturn como una compañía independiente con una operación completamente aparte.

Una parte de la iniciativa de GM fue reconocer la importancia de los distribuidores de Saturn para alcanzar una ventaja competitiva. Mediante comunicaciones satelitales, la nueva compañía permitió a los distribuidores acceder a la información de la fábrica. Los clientes podían saber, en el momento exacto, cuándo estarían disponibles vehículos diferentes con características distintas.

Otra característica del SIS de Saturn fue un mejor servicio al cliente. Saturn incorpora un chip de computadora en el chasis de cada vehículo. El chip conserva un registro de los detalles técnicos del automóvil y el nombre del propietario. Cuando el coche recibe servicio después de la venta, se agrega información al chip. Al acudir a su primer servicio, muchos propietarios de un Saturn se sintieron gratamente sorprendidos al ser saludados por su nombre. Si bien la calidad del vehículo mismo ha sido importante para el éxito de Saturn, el nuevo SIS también cumplió una función importante. Después, esta tecnología fue copiada por otros fabricantes.

Ventaja competitiva como un blanco móvil

Como ya habrá adivinado, una ventaja competitiva no suele ser duradera. Con el tiempo, los competidores imitan al líder y la ventaja disminuye. De modo que la búsqueda de estrategias innovadoras debe ser dinámica. Las corporaciones deben contemplar de manera continua nuevos modos de utilizar la tecnología de la información para su provecho. En cierto modo, las búsquedas de las empresas por la ventaja competitiva más reciente se parece mucho a un juego de ping-pong: el lado A desarrolla un recurso avanzado, luego el lado B prepara un recurso similar que termina con la ventaja del lado A, y el proceso vuelve a comenzar.

En un ambiente donde casi toda la tecnología de la información está disponible para todos, los SIS originalmente desarrollados para crear una ventaja estratégica pronto se convirtieron en una práctica empresarial común y esperada. Un ejemplo notable es la industria bancaria, en donde las encuestas indican que mayores gastos en un IS no produjeron ventajas estratégicas a largo plazo. Los pocos bancos que proporcionaban servicios como cajeros automáticos y banca en línea alguna vez tuvieron una poderosa ventaja estratégica, pero ahora casi todos los bancos ofrecen estos servicios.

Un sistema sólo puede ayudar a una compañía a mantener una ventaja competitiva si la empresa lo modifica y lo mejora sin cesar, lo cual crea un objetivo móvil para los competidores. Sabre de American Airlines —el sistema de reservaciones en línea para los agentes de viajes— es un ejemplo clásico. El IS innovador fue rediseñado a fines de la década de 1970 para simplificar las reservaciones y ofrecer a las agencias de viajes un servicio nuevo. Pero con el tiempo, la compañía preparó un paquete de automatización para las agencias de viajes llamado Agency Data Systems. El sistema de reservaciones ahora abarca los hoteles, el arrendamiento de automóviles, ferrocarriles, boletos para el teatro y renta de limusinas. Después incorporó una función que permite a los viajeros utilizar Sabre desde sus propias computadoras. El sistema ha tenido tanto éxito que, en sus primeros años, American Airlines ganó más por él que con sus operaciones de aerolínea. La unidad organizacional que desarrolló y operó el software se convirtió en una fuente de talento para la IT en AMR Corp., la compañía padre de American Airlines y ahora funciona como Sabre Inc., una subsidiaria de AMR. Es el principal proveedor de tecnología para la industria de viajes. Travelocity, Inc., el conocido sitio Web para viajes, es subsidiaria de Sabre y, por supuesto, emplea su software. También es muy probable que usted utilice tecnología de Sabre cuando haga reservaciones para aerolíneas en otros sitios Web.

Regresamos a Amazon como un claro ejemplo de cómo los IS ayudan a las empresas a mantener una ventaja competitiva. La administración cree que debe incorporar nuevas funciones a su sitio Web para atraer a los compradores una y otra vez. La compañía mejora continuamente el aspecto de sus páginas Web y el servicio en línea que proporciona. Amazon ha pasado de sólo vender libros por la Web a proporcionar listas de los éxitos de ventas, reseñas para los lectores, entrevistas con autores; vender casi cualquier producto imaginable; y publicar listas de regalos para los clientes,

reseñas de los clientes sobre los productos y otro "material atractivo". El mejoramiento constante ayuda a que la compañía conserve su posición dominante en el menudeo en línea.

JETBLUE: RELATO DE UN ÉXITO

Solemos esperar que los empresarios incursionen en una industria nueva y rentable, no en una antigua y poco redituable. Sin embargo con la tecnología y los métodos de administración adecuados, parece que algunas personas emprendedoras pueden obtener una ventaja estratégica en donde otros se lamentan. La industria de las aerolíneas en Estados Unidos ha tenido malos tiempos desde la desregulación en la década de 1970. Las cosas empeoraron al inicio del tercer milenio, sobre todo después de los terribles eventos del 11 de septiembre de 2001. Ese año, la industria perdió $7700 millones de dólares, pero JetBlue tuvo una ganancia de $38.5 millones con ingresos de $320.4 millones. Mantuvo esa tendencia en 2002, 2003, y 2004, junto con sólo otra aerolínea, Southwest Airlines, mientras todas las demás tenían pérdidas. Sus ingresos aumentaron de $998.4 millones en 2003 a $1270 millones en 2004.

JetBlue fue fundada en febrero de 2000 por David Neeleman, su director ejecutivo. Dos décadas antes, en 1984, Neeleman fue cofundador de Morris Air, una pequeña aerolínea en Salt Lake City, la cual fue la primera en ofrecer viajes sin boleto, un programa desarrollado dentro de la compañía. Con un estudiante universitario desarrolló Open Skies, un programa para computadora que integra boletos electrónicos, reservaciones por Internet y administración de los ingresos. Las herramientas de administración de los ingresos ayudan a una aerolínea a planificar las rutas más rentables y los precios de los boletos. Morris Air fue vendida a Southwest Airlines, la cual adoptó con entusiasmo la idea de los boletos electrónicos. Neeleman quedó como ejecutivo en Southwest, pero sentía frustración porque creía que la aerolínea podía funcionar con más eficiencia mediante tecnología de la información. Ahora las oficinas centrales de JetBlue están en Forest Hills, Nueva York y han alcanzado una ventaja estratégica sobre aerolíneas más grandes y antiguas. El éxito de la compañía es el resultado de comprender las prioridades de los clientes y alcanzar la eficiencia por medio de automatizar casi todo mediante la IT. La administración también aprendió a descartar prácticas que inhiben la eficiencia y la agilidad.

En una industria muy competitiva que siempre había tenido ganancias limitadas, JetBlue consiguió una ventaja estratégica al *reducir el costo* y por lo tanto disminuir el precio para el cliente; y al *mejorar el servicio*, sobre todo en términos de salidas y llegadas a tiempo.

Automatización masiva

Solemos pensar en organizaciones de fabricación al mencionar automatización, pero también se obtienen enormes beneficios al automatizar los servicios. JetBlue emplea Open Skies, el software que desarrolló Neeleman. Es una combinación de sistema de reservaciones y de contabilidad; apoya el servicio a los clientes y el rastreo de las ventas. La compañía evita las agencias de viaje. La reservación de un vuelo a través de un agente de viajes le cuesta a las aerolíneas $20 por boleto. JetBlue ahorra el espacio de la renta de una oficina y de electricidad al emplear agentes de reservaciones que trabajan en sus casas (las telecomunicaciones se analizan en el capítulo 6) y utilizan VoIP (Protocolo de Voz por Internet, también examinado en el capítulo 6) para comunicarse. La compañía paga a estos agentes una cuota fija de $25 mensuales por línea telefónica. Esto reduce su costo de manejo por boleto a $4.50.

Debido a que todos los boletos son electrónicos, no existe manejo ni gastos por papeleo. JetBlue alienta a los clientes a adquirir sus boletos en línea y más que 79% de ellos lo hacen de este modo, lo cual ahorra mucha mano de obra a las empresas. El costo de manejar un boleto adquirido por la Web se redujo a sólo $0.50, en contraste con $4.50 pagados a un agente de reservaciones y muy lejos de los $20 por una reservación a través de un agente de viajes.

JetBlue también automatiza otros aspectos de operar una aerolínea. Sus trabajadores de mantenimiento emplean un sistema de información de Dash Group para registrar todas las piezas de una aeronave y sus ciclos de vida, es decir, cuándo deben reemplazarse las piezas y dónde se encuentran. El sistema reduce los costos del rastreo manual.

La planeación de los vuelos para maximizar el rendimiento —la cantidad de asientos ocupados en un vuelo— se ejecuta en una aplicación de planeación de Bornemann Associates. Reduce los costos de planeación y hace más eficientes las operaciones. JetBlue también emplea una aplicación que su equipo de 58 profesionales de la IT desarrolló de manera interna, llamada Blue Performance. Rastrear los datos operativos que se actualizan vuelo tras vuelo. La red interna de la compañía per-

mite a sus 2800 empleados acceder a los datos del rendimiento. La administración tiene mediciones minuto a minuto, las cuales son fundamentales en sus operaciones, pues les permite responder de inmediato a los problemas.

Cuando están en tierra, los empleados emplean dispositivos inalámbricos para comunicarse y responder a cualquier evento irregular, desde retrasos por el clima hasta lesiones de los pasajeros. La respuesta es rápida, y los eventos se registran en una base de datos, donde se analizan después.

Al capacitar pilotos y otros empleados, no se conservan registros impresos. El sistema de administración de la capacitación en aviación ofrece una base de datos para rastrear los registros de capacitación de cada empleado. Es fácil de actualizar y es eficiente en la recuperación de los registros.

Lejos de la tradición

Para dirigir sus aeronaves, la compañía decidió no aplicar el método de punto central y puntos secundarios, utilizado por las principales aerolíneas. En vez de hacer que sus aeronaves aterricen en uno o dos puntos centrales y reciban mantenimiento ahí antes de partir a la siguiente ruta, sencillamente emplea las rutas más convenientes entre dos ciudades cualesquiera. Todos los vuelos son de un punto a otro; no hay puntos centrales ni secundarios.

JetBlue fue la primera aerolínea en establecer cabinas sin documentos. La Autoridad Federal de Aviación ordena que los pilotos y otros integrantes de la tripulación tengan acceso a los manuales del vuelo. Los manuales son los documentos que muestran la información sobre cada vuelo, e incluyen la ruta, el peso y cómo se distribuye el peso a bordo, la cantidad de combustible, e incluso detalles como cuántas mascotas hay a bordo. Otras aerolíneas actualizan sus manuales y los imprimen después de cada actualización. Todos los manuales de vuelo de JetBlue se conservan en un punto central y los pilotos y oficiales consultan y actualizan los manuales en computadoras laptop que llevan consigo a la cabina. Una vez que se introducen los datos, los empleados tienen acceso a la información.

Las laptop permiten a los pilotos y a los oficiales calcular el peso y el equilibrio de su avión con unos cuantos teclazos, en vez de depender de los cálculos de los despachadores en las oficinas centrales. JetBlue ahorra papel y tiempo al hacer que los empleados introduzcan los datos de un vuelo. La compañía está suscrita a SharePoint, un portal en la Web que permite actualizaciones electrónicas en los manuales de vuelo. Esto reduce de 15 a 20 minutos los preparativos de cada vuelo. El resultado es un ahorro de casi 4800 horas al año y aviones que despegan y aterrizan a tiempo.

JetBlue continúa aprovechando la IT para mantener la distancia estratégica entre ella y sus competidores. La administración planificó un programa de viajero frecuente sin documentos, cámaras que vigilan la cabina y transmiten por satélite para que las tripulaciones en tierra vigilen las actividades y aplicaciones biomédicas en las terminales aéreas. La biomédica emplea las características físicas de las personas, como las huellas digitales y la imagen de la retina para autentificar el acceso a los lugares físicos y para los sistemas de información en línea. La biomédica es más segura que los códigos de acceso. El equipo de IT también desarrolla un nuevo sistema de reservaciones que tendrá características que no posee ningún sistema de las otras aerolíneas.

Mejora en el servicio

Gran parte de la tecnología que ayuda a los empleados de JetBlue a proporcionar un mejor servicio es invisible para los clientes, pero también tiene algunas características atractivas más obvias. JetBlue ofrece asientos de piel y televisión individual en tiempo real en todas sus aeronaves. Otras aerolíneas no ofrecen este servicio en clase económica y presentan sólo programas grabados. El servicio de televisión en tiempo real se ofrece mediante un contrato con DirectTV.

Usar las tecnologías de la IT también puso a la aerolínea en la cima de la lista de las salidas y llegadas a tiempo, un servicio muy importante, sobre todo para los viajeros de negocios. Y algo que tal vez sea mejor, JetBlue tiene una alta calificación por tener menos equipaje extraviado. Gracias a las actualizaciones constantes en el sistema Open Skies, la compañía ha conseguido mantener el tiempo de registro del equipaje en menos de un minuto. Cuando los pasajeros llegan a la terminal de JetBlue en el aeropuerto JFK, son dirigidos por una enorme pantalla LCD con una voz dirigida por una computadora que les indica cuál ventana está disponible para atenderlos. El registro del equipaje suele tardar 45 segundos. Cuando los pasajeros llegan a su destino, no tienen que esperar su equipaje. Sus maletas rotuladas electrónicamente los esperan en el área de recolección de equipaje.

Para JetBlue, la tecnología de la información es cuando menos tan importante como el combustible.



Richard Sheinwald/Bloomberg News/Landov

Debido a una mayor conciencia de la seguridad, la administración decidió instalar cámaras de video ocultas en las salas de las aeronaves y monitores en la cabina. Los técnicos emplean las conexiones de DirectTV para las cámaras y los monitores. Los clientes se sienten más cómodos al saber de esta medida adicional para su seguridad.

Un desempeño impresionante

La medición más importante en la industria de las aerolíneas es el costo por asiento disponible-milla (CASM), el cual es cuánto cuesta llevar a un pasajero durante una milla del viaje. JetBlue ha podido mantener el CASM más bajo o el segundo más bajo en sus primeros tres años de operaciones. Mientras el CASM de sus competidores es de 11 centavos de dólar o más, el CASM de JetBlue es menor de 7 centavos. Mientras sus competidores sólo ocupan 71% de asientos, JetBlue llena 78 por ciento.

Ventaja de los participantes tardíos

Algunos observadores mencionan el hecho de que JetBlue es un participante tardío como un factor importante en su éxito. La empresa no tiene la carga de sistemas de información anticuados o, como les llaman los profesionales de la IT, sistemas heredados. Esto le permitió a su director ejecutivo, Jeff Cohen, implementar las tecnologías más recientes: bases de datos rápidas, VoIP, un sitio Web atractivo, computadoras laptop con los algoritmos más recientes para el cálculo rápido de las rutas y las cargas en la aeronave y otras tecnologías. Esta situación ilustra la ventaja estratégica de ser un **participante tardío**.

Los ejecutivos de JetBlue se mofan de que mientras a otras aerolíneas se les agota el combustible, la suya es propulsada por la tecnología de la información. Cohen mencionó que 40% del software que empleaba la compañía era software beta o nuevo. El software beta es aquel que el desarrollador proporciona a los posibles clientes para prueba. Se trata de tener una ventaja por ser osados. Sin embargo, los competidores han tomado nota. Delta Airlines estableció una subsidiaria llamada Delta Song. La organización imita muchas de las innovaciones de JetBlue, entre ellas la TV en tiempo real. Asimismo, United Airlines creó una ingeniosa aerolínea subsidiaria llamada Ted para competir con JetBlue.

FORD EN LA WEB: RELATO DE UN FRACASO

A veces, lo que parece un movimiento estratégico estupendo y avanzado termina como un fracaso colosal. Puede deberse a la falta de atención a los detalles o sólo porque el innovador no predijo la respuesta de los clientes o los socios empresariales. Jacques Nasser, ex director ejecutivo de Ford Motor Company, el segundo fabricante más grande de automóviles de Estados Unidos, emprendió una de esas iniciativas.

Las ideas

Cuando Nasser fue nombrado director ejecutivo de Ford en 1999, se consideraba un agente del cambio. Estaba ansioso por poner a la compañía en la Web, que disfrutaba su máximo apogeo como vehículo comercial. "Ahora medimos la velocidad en gigahertz, no en caballos de fuerza", dijo en la Exhibición Automovilística Internacional del año 2000 en Detroit. Los vehículos conceptuales presentaban, entre otras innovaciones, acceso móvil a Internet. Ford Motor Co., mencionó, pondría a Internet sobre ruedas.

Ford lanzó la telemática Wingcast, dispositivos que se instalarían en los vehículos de la compañía y permitirían al conductor y a los pasajeros acceder a la Web. Para este fin, la compañía formó una alianza con Qualcomm Inc., una empresa de telecomunicaciones y Yahoo!

Ford creó una empresa colectiva con General Motors Corp. y DaimlerChrysler para establecer Covisint, un sitio Web que funciona como un mercado electrónico para los proveedores de refacciones que pueden licitar en línea las propuestas anunciadas por los fabricantes. Aunque no se anunciaba de este modo, la esperanza de los fabricantes era que los proveedores compitieran ferozmente en un proceso de subasta abierta y redujeran sus precios de manera notoria, para que las empresas automovilísticas aprovecharan las reducciones. Ésta era la parte de negocio a negocio (B2B) del gran plan de Nasser.

La idea del negocio a los clientes (B2C) era más arriesgada: Ford quería impulsar las ventas de vehículos en la Web. Nasser quería evitar a los distribuidores y vender al menudeo los vehículos directamente a los clientes. Los clientes acudirían al sitio Web, harían una prueba de manejo virtual, verían un vehículo en todos los colores disponibles, harían su pedido, pagarían en línea y se lo llevarían hasta su puerta. Ford no sólo daría un gran servicio, sino que ahorraría los honorarios de los distribuidores. El sitio se denominó FordDirect.com. Se estableció una unidad organizacional especial, ConsumerConnect, para desarrollar el sitio Web y manejar las ventas directas.

Un choque contra el muro

Parece que a los compradores no les entusiasmaba acceder a la Web en sus vehículos como predijo Nasser. En junio de 2001, Ford eliminó el proyecto Wingcast. El esfuerzo B2B, Covisint, funciona y ahora incluye más fabricantes, como la compañía francesa Renault y la compañía japonesa Nissan. La iniciativa B2C fracasó.

El fracaso no se debió a una tecnología defectuosa. Existen excelentes tecnologías Web que permiten el menudeo por la Web. Ninguna razón impide elegir un vehículo, pagar por él y entregarlo (con ayuda de empresas que se especializan en entregas del fabricante al comprador) a través de la Web. La compañía fracasó porque no consideró con atención las leyes estatales y sus relaciones con los distribuidores.

Muchas leyes estatales no permiten excluir a un agente de la venta. Las leyes de franquicias estatales no permitieron a Ford evitar a sus distribuidores. Asimismo, como Ford todavía dependía de los distribuidores para vender vehículos a personas que no tenían acceso a Internet o que preferían una prueba de manejo física, no pudo cortar por completo la relación. Ford todavía necesitaba la colaboración de los distribuidores, en caso de superar los obstáculos legales, para que tuvieran éxito las ventas directas.

La retirada

Las circunstancias convencieron a Ford de abandonar su plan de vender directamente a los clientes. La unidad ConsumerConnect fue disuelta. FordDirect.com ahora funciona operada en conjunto por Ford y sus 3900 distribuidores Ford y Lincoln Mercury. El sitio ayuda a los clientes a encontrar los vehículos que quieren, pero deben tener un distribuidor cerca de su casa que les entregue el vehículo. Igual que cualquier distribuidor, el sitio también tiene a la venta vehículos usados, lo cual es algo que no le agrada hacer a Ford. Se dice que el precio de este experimento fallido fue una porción importante de los $1000 millones que Ford gastó en su iniciativa de Internet bajo el liderazgo de Nasser.

Aspectos Éticos y Sociales

El tamaño sí importa

¿En qué punto el público y los jueces comienzan a considerar una estrategia exitosa como una práctica empresarial predatoria e injusta que impide competir a los otros negocios, incluso si sus productos son mejores? Por ejemplo, ¿una empresa que aplica medidas empresariales atrevidas para convertirse en líder debe ser delimitada cuando tiene éxito y se vuelve poderosa? Varios casos judiciales contra Microsoft, el líder en la industria del software, han planteado estas preguntas. Sin embargo, las preguntas no son simples problemas legales. También son importantes porque afectan la economía y, como resultado, a la sociedad.

- **Antecedentes históricos.** En la década de 1970, Microsoft era una pequeña empresa de software dirigida por su joven presidente, Bill Gates, quien estableció la compañía cuando tenía 19 años. Tuvo suerte de encontrar y comprar un sistema operativo de una empresa pequeña en Seattle, Washington, en $50 000. Un sistema operativo (OS) es el programa de software que sirve de "mediador" entre un programa de computadora y la computadora. Todas las aplicaciones se desarrollan teniendo en mente uno o varios sistemas operativos específicos. En gran medida, el sistema operativo determina cuáles aplicaciones funcionan en una computadora. Por lo tanto, es un programa muy importante. Analizamos los sistemas operativos y otros tipos de software en el capítulo 5, "El software empresarial".

  De modo que las personas que adquirían una computadora tenían que considerar el OS para determinar cuáles aplicaciones funcionaban en su computadora. Después que Microsoft compró el sistema operativo, obtuvo un contrato con IBM, el fabricante de computadoras más poderoso en esa época. IBM necesitaba un sistema operativo para su nueva creación, la PC de IBM y eligieron el DOS (Sistema Operativo de Disco) de Microsoft. Aunque Microsoft no ganó mucho dinero en el acuerdo con IBM, sus ejecutivos comprendieron el potencial estratégico de hacer negocios con "el más importante".

  La estrategia rindió dividendos. Muy pronto, Compaq (ahora parte de Hewlett-Packard) y muchos otros fabricantes comenzaron a vender clones de la PC de IBM, computadoras más baratas que funcionaban tan bien como las PC y podían ejecutar el mismo sistema operativo y las aplicaciones. Debido a que el contrato de Microsoft con IBM le permitía vender el DOS a otras partes, ganó mucho dinero al venderlo a Compaq y otros. Después, Microsoft desarrolló Windows, un sistema operativo mejorado y se repitió la historia exitosa. En la actualidad, la mayoría de compradores de computadoras individuales también adquieren una copia de alguna versión de Windows.

  Una clave importante para obtener la participación debida en el nuevo mercado de Internet fue la amplia utilización de los navegadores Web. A mediados de la década de 1990, más del 80% de quienes navegaban en la Web empleaban los productos de Netscape (ahora parte de AOL), que era una joven compañía que vendía productos innovadores. Microsoft decidió aumentar su participación en el mercado de los navegadores de 15% a una posición destacada. Si muchas personas usaban su navegador, Microsoft podría esperar ventas inmensas del software relacionado, como las aplicaciones para administrar un servidor.

- **Prácticas controversiales.** Nadie puede negar que el intento de Microsoft por competir en el mercado de los navegadores era legítimo. Mientras Netscape no cobraba por proporcionar sus navegadores a las personas y a las instituciones educativas, pero cobraba a las organizaciones lucrativas, Microsoft proporcionó su navegador a todos de manera gratuita. Asimismo, la compañía aprovechó el dominio de Windows; comenzó a incluir su navegador con Windows, con lo cual prácticamente obligaba a cualquier fabricante de PC que quería vender las máquinas con el sistema operativo instalado a instalar también Internet Explorer (IE). La gran mayoría de nuevos propietarios de PC empleaban IE sin siquiera probar otro navegador.

  En dos años, una mayoría de usuarios de la Web empleaban IE. Pero Netscape, el Departamento de Justicia de Estados Unidos y muchas personas consideraban injustas las prácticas de Microsoft. Microsoft utilizó su poder en el mercado de los sistemas operativos para obligar a los vendedores de computadoras personales a incluir una copia de Internet Explorer con Windows. Además, el explorador no se podía separar de la versión más reciente de Windows, Windows 98. Como los vendedores tenían que incluir Windows en todas las máquinas y debido a que es prácticamente el único sistema operativo que aceptan casi todos los compradores, los vendedores tuvieron que sucumbir a la presión. El Departamento de Justicia de Estados Unidos y los Fiscales Generales de varios estados promovieron demandas

que afirmaban que Microsoft violaba las prácticas equitativas del comercio. A continuación, las autoridades de otros países, los de la Unión Europea (UE) y Taiwán, por ejemplo, hicieron sondeos con la compañía o la demandaron. En 2004, la Oficina Antimonopolio de la UE multó a Microsoft con 497 millones de euros ($665 millones de dólares) por imponer de manera abusiva el monopolio de Windows y por dejar fuera a los competidores del mercado de software. Mientras tanto, cuando aumentaba la competencia en los medios de audio y video digitales, Microsoft incluyó su software Media Player con el OS de Windows. En 2002, el Departamento de Justicia de Estados Unidos acordó con Microsoft este asunto y obligó a la empresa a permitir a los usuarios omitir a Media Player y establecer otra aplicación como el reproductor predeterminado. La UE exigió que Microsoft vendiera Windows sin Media Player. También exigió que la compañía permitiera a todos los desarrolladores de software el acceso a información sobre Windows, para que pudieran desarrollar aplicaciones que compitieran con las aplicaciones de Microsoft. La UE afirmaba que a los desarrolladores de software no propietario (que no pertenece a nadie y se puede usar gratis) se les impedía por completo el acceso a la información de Windows. Si la empresa no detenía esas prácticas, la UE amenazó con multas adicionales con un importe del 5% de los ingresos de ventas mundiales diarios de la compañía hasta que atendiera las demandas de la UE.

Al contrario de la percepción pública, Estados Unidos, la Unión Europea y muchos otros países no prohíben los monopolios. Sólo prohíben el uso injusto del poder de los monopolios. Debido a que cualquiera puede competir en cualquier mercado, sería injusto castigar a un empresario por comercializar productos singulares y acumular un poder de mercado de cualquier magnitud. Por ejemplo, a la ley en Estados Unidos le preocupan dos cuestiones: 1) ¿las prácticas injustas han ayudado a la empresa a alcanzar un poder monopólico?, y 2) ¿la situación monopólica funciona bien para los clientes o los lastima?

- **Ventajas y desventajas.** Microsoft afirma que aunque puede cobrar precios más altos por Windows, no lo hace porque quiere que todos tengan acceso a Windows. También declara que, a diferencia de los monopolios comunes, invierte enormes cantidades en investigación y desarrollo, lo cual termina por beneficiar a la sociedad en forma de mejores productos y más baratos. Los rivales de Microsoft en la industria del software afirman que las prácticas de Microsoft extinguen una competencia verdadera. Las afirmaciones de ambas partes son difíciles de medir. Algunos observadores declaran que permitir que alguna compañía desarrolle sistemas operativos y muchas aplicaciones es bueno para los clientes: las aplicaciones son compatibles entre sí; todas utilizan la misma interfaz de menús e iconos. Otros sugieren que Microsoft debe separarse en dos organizaciones, una que desarrolle sistemas operativos y otra que desarrolle sólo aplicaciones y compita equitativamente en ese mercado. Y algunas organizaciones y personas simplemente temen al enorme poder que tiene una sola persona, Bill Gates, en una industria que afecta tanto nuestra economía y nuestra sociedad. ¿Usted qué opina? ¿Qué haría al respecto?

La administración de Ford puede encontrar cierto consuelo en la operación continua de FordDirect.com. Aunque no se hizo realidad el gran plan, en el sitio se originan 10 000 transacciones de venta al mes. Ford informó que vendió 100 000 vehículos a través del sitio Web en 2001 y que 60% de esas transacciones ni siquiera hubieran ocurrido si no existiera el sitio. Las ventas mensuales a través del sitio Web han aumentado desde entonces. En abril de 2005, el sitio generó ventas de 22 500 vehículos nuevos.

Algunos observadores afirman que Ford se concentró más en Internet que en hacer automóviles. Aunque otros fabricantes obtuvieron ganancias modestas en el periodo de 2000 a 2001, Ford tuvo pérdidas. Nasser fue obligado a dejar la empresa.

LA VENTAJA SANGRANTE

Como tal vez escuche a menudo, las recompensas grandes son para quien implementa primero una nueva idea. Los innovadores disfrutan una ventaja estratégica hasta que los competidores descubren los beneficios de una nueva idea empresarial o una nueva tecnología. Sin embargo, aplicar tales pasos antes de que los competidores hayan probado un sistema implica un gran riesgo. En algunos casos, sobrevienen fracasos por una aplicación apresurada sin probar

adecuadamente el mercado. Pero incluso con una planeación cuidadosa, los pioneros en ocasiones fracasan.

Por ejemplo, varias cadenas de supermercados probaron las estaciones de autopago de cuentas a mediados de la década de 1990. Se esperaba que los clientes hicieran tintinear las cajas registradoras. En general, las inversiones en tales dispositivos no fracasaron porque la tecnología fuera mala, sino porque muchos clientes preferían el contacto humano o porque no querían aprender a corregir los errores cuando el dispositivo no leía un precio o marcaba dos veces un artículo. Hace poco tiempo, varias cadenas han instalado máquinas con más facilidades y menos errores y los clientes se han mostrado más dispuestos a utilizarlas.

Si bien es tentador ser el líder, es muy alto el riesgo de un fracaso empresarial. Varias organizaciones han sufrido desastres con nuevas ideas empresariales, las cuales sólo se magnifican al implementar tecnología nueva. Cuando ocurre un fracaso debido a que una organización trata de conseguir una ventaja por anticipación, los observadores lo denominan una **ventaja sangrante**. La organización pionera "desperdicia" el dinero en una tecnología que aumenta los costos, en vez de las ganancias. Adoptar una tecnología nueva implica un gran riesgo: no existe una experiencia de la cual aprender, no hay garantía de que la tecnología funcione bien y no hay certidumbre de que los clientes y empleados la reciban bien.

Tener una ventaja sangrante significa que los costos de la implementación son mucho más altos de lo previsto, que la nueva tecnología no funciona tan bien como se esperaba o que las partes que se suponía iban a aprovecharla —los empleados, los clientes o los proveedores— prefieren no utilizarla. Por tanto, en vez de ser el líder, la organización termina por hacer una purga, es decir, sufre por el costo alto y la pérdida de participación en el mercado. Por esta razón, algunas organizaciones deciden permitir que los competidores prueben la tecnología nueva antes de adoptarla. Se arriesgan a perder las recompensas iniciales que podrían obtener, pero si un competidor tiene éxito, pueden adoptar la tecnología con rapidez e incluso intentar usarla mejor que la organización innovadora.

Microsoft suele adoptar este método. Atrapa una idea existente, la mejora y promueve el resultado con su gran poder de mercadotecnia. Por ejemplo, la compañía no inventó los procesadores de textos, pero Word es el procesador de texto más popular en la actualidad. La compañía no inventó la hoja de cálculo electrónica, pero Excel es la hoja de cálculo más popular. Y Microsoft no fue el primero en introducir una aplicación de administración de base de datos, pero vende la muy conocida Access. La compañía se unió tarde a la actividad en Internet, pero desarrolló y regaló Internet Explorer, un navegador que compitió con el famoso navegador Netscape y ahora domina el mercado (en parte porque todos lo obtuvieron gratis, incluso las empresas con recursos). Este método se puede denominar competir al imitar y mejorar, en vez de obtener una ventaja por anticipación.

En ocasiones las empresas esperan bastante tiempo para comprobar que una tecnología ha madurado antes de comenzar a usarla, incluso con el riesgo de reducir su posición estratégica. Aunque el almacenamiento de datos —la organización y el resumen de enormes cantidades de registros de transacciones para un análisis posterior— ha existido desde mediados de la década de 1990, The Home Depot, Inc., decidió utilizarla hasta el 2002 para desarrollar un almacén de datos. Home Depot es el mayor minorista en artículos para construcción. Comenzó el proyecto años después de que su principal rival en Estados Unidos, Lowe, hubiera implementado un almacén de datos que funcionaba bien, el cual utilizó de manera eficaz para tomar decisiones estratégicas.

RESUMEN

- Algunos IS se han vuelto elementos estratégicos como resultado de la planeación estratégica; otros han sido resultado de la evolución. Para competir en el mercado, los ejecutivos necesitan definir las metas estratégicas y determinar si los IS nuevos o mejorados apoyan estas metas. En vez de esperar complacientes hasta que ocurra un problema, las empresas buscan de manera activa oportunidades para mejorar su posición con los sistemas de información.
- Un IS que ayuda a obtener una ventaja estratégica se denomina un sistema de información estratégica (SIS). Para asegurar una utilización óptima de la IT para una ventaja competitiva, los ejecutivos deben participar en la generación de ideas y en impulsar usos innovadores de los sistemas de información. En tiempos recientes, muchas de estas ideas se desarrollaron gracias al uso de internet.
- Una compañía logra una ventaja estratégica al emplear una estrategia con el fin de maximizar sus fortalezas, lo cual genera una ventaja competitiva.
- Se suele lograr una ventaja estratégica mediante una iniciativa o una combinación de las iniciativas siguientes. La reducción de los costos permite a una empresa vender más unidades de sus productos o servicios, al mismo tiempo que mantiene o incrementa su margen de ganancia. La colocación de obstáculos para los participantes potenciales en la industria permite a una organización mantener una participación razonable en el mercado al desarrollar sistemas prohibitivamente costosos para que los inicien los competidores. Al establecer altos costos de cambio, una empresa hace poco atractivo para los clientes el comprar con los competidores. El desarrollar productos y servicios por completo nuevos genera un mercado novedoso por completo para una organización, la cual aprovecha la ventaja de ser el primer participante con ese producto y mercado. Si la organización no puede crear productos o servicios nuevos, todavía disfrutan una ventaja competitiva al diferenciar sus productos de modo que los clientes los consideren mejores que los de los competidores. Las organizaciones también obtienen una ventaja al mejorar los productos o servicios existentes. Muchos servicios nuevos son fruto de alianzas entre las compañías: cada una contribuye con sus conocimientos para integrar servicios que atraigan a los clientes con un valor general mayor que el ofrecido por los servicios separados. El aplicar restricciones a los clientes o proveedores, es decir, crear condiciones que vuelvan poco factible un acuerdo con los competidores, es una estrategia poderosa para obtener una ventaja.
- En la industria del software, la creación de estándares suele crear una ventaja estratégica. Un estándar es una aplicación utilizada por una porción importante de usuarios. Para esto, muchas compañías llegan hasta a regalar el software. Una vez establecido el estándar, la compañía consigue un gran volumen de ventas del software compatible y complementario. Microsoft, el gigante del software, ha sido declarado culpable de usar prácticas comerciales inequitativas al tratar de establecer estándares y aplastar a los competidores.
- La reingeniería es el proceso de diseñar un proceso empresarial desde cero para lograr cientos de puntos porcentuales en las tasas de mejoramiento. Casi siempre la reingeniería implica implementar IS nuevos.
- Las ventajas estratégicas de los sistemas de información suelen durar poco, porque los competidores rápidamente imitan los sistemas para su propio beneficio. Por lo tanto, buscar oportunidades nuevas debe ser un proceso constante.
- Para conservar una ventaja estratégica, las organizaciones deben desarrollar funciones nuevas para mantener al sistema como líder. Pero deben tener cuidado de no alcanzar una ventaja sangrante, el resultado indeseable (como costos enormes y pérdida de clientes) de ser los primeros en impulsar tecnología nueva con la esperanza de establecer una ventaja competitiva. Los participantes iniciales suelen alcanzar una ventaja sangrante cuando la tecnología nueva no es completamente confiable o cuando los clientes se sienten incómodos con ella.



REVISIÓN DEL CASO EATS2GO

Como ya se observó en el relato de Eats2Go, los tres jóvenes empresarios han adquirido experiencia, utilizado sistemas de información para investigar las opciones, y han aplicado cambios para que su negocio se mantenga rentable y crezca. También enfrentan algunas oportunidades y desafíos nuevos para la dirección estratégica de su empresa. La sección siguiente explora algunas de sus iniciativas estratégicas para ver si usted piensa que pueden conseguir mejoramientos.

¿Usted qué haría?

1. Mediante su alianza con el propietario del centro comercial, Eats2Go ha aumentado sus negocios a tres carritos de alimentos. A partir del caso al inicio del capítulo, identifique algunos movimientos estratégicos que ya han revisado los tres para que les ayuden a competir. ¿Alguno de los socios ha funcionado de manera estratégica? ¿Cómo? No olvide considerar estos modos de obtener una ventaja estratégica:
   - Reducir los costos.
   - Plantear obstáculos a los participantes nuevos.
   - Establecer costos de cambio altos.
   - Crear productos y servicios nuevos.
   - Diferenciar los productos y los servicios.
   - Mejorar los productos o los servicios.
   - Establecer alianzas.
   - Confinar a los proveedores o compradores.
2. Revise la decisión que tomaron Juan, Kendra y Dave de no tratar de que sus alimentos fueran completamente orgánicos. En su opinión, ¿fue correcta esta decisión?, ¿qué información adicional utilizaría para observar el mercado de comida orgánica en el futuro?

Nuevas perspectivas

1. Actuar desde un espacio de cocina nuevo y convertirse en un nuevo fabricante de frituras ofrece a Juan, Kendra y Dave la oportunidad de replantear por completo sus procesos de preparación de alimentos, de aplicarles una reingeniería. Piense en algunas opciones que los tres puedan perseguir con el fin de rediseñar su preparación de alimentos para su negocio de comida y la fabricación de papas. Analice cómo los cambios les ayudan a competir de manera eficaz.
2. Con la franquicia Subwich como un nuevo competidor para el negocio de carritos de comida, Juan, Kendra y Dave necesitan vigilar los costos y las ganancias con atención, porque necesitan seguir haciendo cambios para mantenerse competitivos. Ya tienen una base de clientes fieles. ¿Cómo pueden utilizar sus sistemas de información existentes para competir con eficacia contra Subwich? Sugiera cuando menos tres modos de ayudarle a competir. ¿Les serviría de algo un sitio Web? ¿Por qué si o por qué no?

Términos importantes

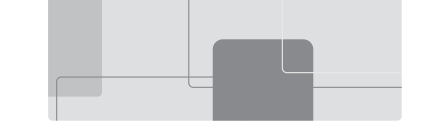
alianza, 45
confinamiento de los clientes o los proveedores, 47
costos de cambio, 41
creación de productos o servicios nuevos y únicos, 42
creación de un estándar, 48
diferenciación, 43
masa crítica, 42
mejoramiento de los productos o los servicios existentes, 44
participante inicial, 42
participante tardío, 53
planteamiento de obstáculos para los participantes, 41
programa afiliado, 46
reducción de los costos, 40
reingeniería, 49
sistema de información estratégica (SIS), 38
ventaja competitiva, 38
ventaja estratégica, 38
ventaja sangrante, 57

Preguntas de repaso

1. ¿En qué aspecto una estrategia empresarial se parece a una estrategia militar?
2. ¿Qué debe conseguir un sistema de información para una organización con el fin de ser considerado un sistema de información estratégica?
3. ¿Qué meta estratégica puede obtener un IS que no implique luchar por una participación en el mercado con los competidores?
4. ¿Cuáles condiciones deben existir en una organización que planifica un SIS?
5. En ocasiones es difícil convencer a la administración principal de comprometer fondos para desarrollar e implementar un SIS. ¿Por qué?
6. Un SIS suele ofrecer a una corporación ventajas de corta duración. ¿Cómo es eso?
7. ¿Qué es reingeniería? ¿Qué tiene que ver con la IT?
8. Los desarrolladores de software se han esforzado mucho por "crear un estándar". ¿Qué significa generar un estándar en la industria del software y por qué lo hacen las empresas?
9. ¿Qué debe hacer una organización para mantener los beneficios estratégicos de un IS?
10. Adobe alienta a los usuarios de una PC a descargar gratis su programa Reader. Macromedia recomienda a las personas descargar su reproductor Flash sin costo. ¿Cómo termina esto por ayudarlos de manera estratégica? Si regalan su aplicación, ¿cómo es que su generosidad les ayuda a ganar dinero?
11. En relación con la lista de movimientos estratégicos (consulte la figura 2.2), clasifique las iniciativas de JetBlue.
12. ¿Por qué motivos fracasó FordDirect.com?
13. Los ejecutivos de las aerolíneas establecidas no son menos inteligentes que los de JetBlue y, no obstante, sus mayores aerolíneas no han conseguido lo que JetBlue. ¿Por qué?
14. ¿Qué significa el término "participante inicial"?
15. ¿Puede un participante tardío tener una ventaja estratégica con la IT? ¿Qué riesgo corre un participante tardío?
16. ¿Qué significa el término "ventaja sangrante"?

Preguntas de análisis

1. ¿Puede un programa ya preparado utilizarse como un SIS? ¿Indique por qué sí o por qué no?
2. Las organizaciones que en algún momento usan los sistemas, no las empresas consultoras, desarrollan SIS más exitosos. ¿Cuáles son las razones de esto?
3. Usted dirige una pequeña compañía. Tiene una idea para el software que le da a su compañía una ventaja sobre sus competidores. Como no tiene el personal para desarrollar e implementar el software, decide contratar a una empresa de software. Aparte de los requerimientos técnicos, ¿qué requeriría de la empresa de software?
4. Algunos afirman que un SIS proporciona a una empresa una ventaja injusta e incluso puede causar la desaparición de compañías más pequeñas y débiles que no pueden desarrollar sistemas similares. ¿Es esto bueno o malo para los clientes? Defienda su opinión.
5. ¿Por qué la Web ha sido un lugar con mucha competencia en los años recientes?
6. Los SIS desempeñan una función importante en casi todos los proyectos de reingeniería. ¿Por qué sucede esto?
7. Los IS de contabilidad y de nómina nunca se han convertido en SIS. ¿Por qué? ¿Qué otros tipos de IS no es probable que alguna vez proporcionen a sus propietarios una ventaja estratégica?
8. El director ejecutivo de Ford previó un futuro en el que los clientes visitarían el sitio Web del fabricante, diseñarían sus automóviles en línea, esperarían su fabricación (el diseño transformado en planos electrónicos) y que se los entregaran a su puerta. ¿Piensa que veremos esto en práctica en la década siguiente? ¿Por qué sí o por qué no?
9. Proporcione dos ejemplos de otros productos o servicios cuyo tiempo de entrega pueda reducirse de días a minutos con ayuda de la IT.



10. ¿Cuál es la función de los IS en alianzas como las de las aerolíneas y los emisores de tarjetas de crédito? ¿Por qué tales alianzas serían prácticamente imposibles sin la IT?
11. JetBlue emplea software nuevo no probado por otras compañías. Si usted fuera director de información, ¿utilizaría en su organización una versión beta (no probada con datos reales) del software?
12. Usted es ejecutivo de una organización grande que proporciona servicios a agencias estatales y federales. Una empresa de desarrollo de software se comunica con usted y ofrece implementar software nuevo que le ofrece a su organización una ventaja estratégica al reducir el ciclo de entrega del servicio en varios días. ¿Qué haría para evitar que su organización tuviera una "ventaja sangrante" y al mismo tiempo probara el software nuevo?
13. Cuando un desarrollador de software crea un estándar *de facto* (es decir, no el oficial, pero tan usado que se convierte en un estándar), tiene un poder monopólico. ¿Deben intervenir los gobiernos para evitar esta práctica? Defienda su opinión.
14. Suponga que usted es un capitalista que considera una propuesta para invertir millones de dólares en una nueva empresa en línea. ¿Cuáles preguntas formularía a los jóvenes entusiastas que le han solicitado financiamiento?
15. ¿Cuáles son los riesgos potenciales de que una sola organización controle gran parte del mercado de un software esencial?

Aplicación de conceptos

1. Utilice un programa de búsqueda para encontrar un relato periodístico sobre un sistema de información estratégica. Redacte un breve informe que explique: a) la industria en la que compite la empresa; b) las funciones del sistema, y c) cómo el sistema le proporciona a la compañía una ventaja estratégica. Para el punto c) identifique de la lista presentada en la figura 2.1 el tipo de movimiento estratégico que hizo la organización. Sugiera cómo puede mejorar la compañía el sistema para mantener su ventaja en el futuro, cuando los competidores imiten el sistema. O bien, encuentre una historia sobre un modelo empresarial nuevo. En su redacción explique: a) el término "modelo empresarial"; b) el modelo de negocios específico que encontró, y c) cómo los sistemas de información apoyan este modelo empresarial.
2. Prepare una breve redacción que incluya un ejemplo de cada uno de los siguientes movimientos estratégicos: plantear barreras a los participantes (*sugerencia*: propiedad intelectual), establecer altos costos de cambio, crear un producto o servicio nuevo (*sugerencia*: la Web) y establecer alianzas. Los ejemplos no necesariamente tienen que implicar la IT. No emplee ejemplos ya presentados en el texto. Búsquelos en eventos reales o realice sus sugerencias, pero los ejemplos deben ser prácticos.
3. Una empresa editora analiza publicar libros electrónicos en CD. Para leer los discos, los usuarios necesitan un dispositivo llamado lector electrónico de libros. Cuando menos dos empresas han desarrollado tecnologías para libros electrónicos que puede adoptar el editor. El editor lo contrata a usted como consultor estratégico. Redacte un informe que explique los movimientos estratégicos que sugiere. ¿Qué recomendaría hacer a la compañía: tratar de desarrollar su propio lector electrónico o adquirir una licencia para la tecnología existente? ¿Quiénes deben ser el público objetivo inicial para el producto? ¿Cuál debe ser la meta principal de la empresa en los primeros dos o tres años: las ganancias, la participación en el mercado, la base de usuarios, el mejoramiento tecnológico o tener la mayor fuerza de ventas en la industria? ¿Debe regalar algo la empresa? Prepare un informe detallado que enumere y explique sus sugerencias.
4. Suponga que usted es experto en mercadotecnia de software. Una nueva empresa de desarrollo de software lo ha contratado para que recomiende estrategias de determinación de precios y de mercadotecnia para su nueva aplicación. Después de investigar un poco, concluye que la empresa puede tener éxito vendiendo a un precio unitario alto (en cuyo caso, es probable que sólo

las empresas compren licencias para utilizar la aplicación) o a un precio muy bajo, lo cual sería atractivo para muchas personas y compañías. Usted calcula que al final del sexto año del esfuerzo de mercadotecnia la competencia ofrecerá un software, lo cual hará que el número de unidades vendidas sea cero. Para la alternativa A, el precio sería de $400 por licencia; espera 500 licenciatarios el primer año y un crecimiento anual de 70%. Para la alternativa B, el precio sería $30 y esperaría 600 000 compradores el primer año y un crecimiento anual de 4%. Utilice una hoja de cálculo para determinar los ingresos y sugiera a la compañía cuál estrategia espera que aporte mayores ingresos. Introduzcan los precios y el número de licenciatarios o compradores para cada alternativa sólo una vez, en una sola celda y emplee referencias absolutas hacia esas celdas.

Actividades prácticas

1. Utilice PowerPoint u otro software de presentaciones para mostrar las ideas que generó en las preguntas 1 o 2 de "Aplicación de conceptos". Use las mejores funciones del programa para hacer una presentación convincente y visualmente atractiva.
2. Realice una búsqueda en una biblioteca o en la página Web de periódicos y revistas empresariales como *Wall Street Journal, BusinesWeek, Forbes* o *Fortune*. Encuentre una historia sobre la utilización estratégica de datos de información o de sistemas de información de una empresa. (*Nota*: el redactor tal vez no haya identificado el uso estratégico, pero usted puede encontrar que sirvió para metas estratégicas). Prepare un informe que explique las oportunidades aprovechadas. ¿La organización creó un producto o servicio nuevo, mejoró uno o consiguió capturar una participación en el mercado significativamente mayor de un producto o servicio existente? ¿Cuál fue la función importante de los datos, la información o el sistema de información en el movimiento estratégico?
3. Considere la información proporcionada en la sección "Aspectos éticos y sociales" de este capítulo. Prepare dos listas extensas, con ventajas y desventajas. Las ventajas deben tratar de convencer al público de que deben permitirse las maniobras empresariales de Microsoft o una empresa similar. Las desventajas deben tratar de convencer al público de que los gobiernos deben intervenir en el modo que se comporta Microsoft y explicar qué pretende lograr tal intervención.

Actividades en equipo

1. Con su equipo, genere una lluvia de ideas para responder la pregunta: "¿cuál tecnología de la información durante los dos años anteriores ha representado un producto o servicio único que estuvo 'por encima de la curva' durante un tiempo significativo?". Puede ser un producto físico que utilice la IT o un servicio en línea que sea singular. Indique las razones por las que a cada integrante del equipo les agradó tanto este producto o servicio.
2. Algunas tecnologías de la información tienen cierto propósito original, pero fueron utilizadas en forma creativa para cumplir propósitos adicionales. Por ejemplo, las compañías han usado el identificador de llamadas para recuperar los registros de los clientes en cuanto uno telefonea. Esto ahorra mano de obra y aumenta la calidad del servicio. Usted y sus compañeros son consultores que trabajan con muchas empresas. Su éxito aumentará si ofrece a sus clientes ideas originales. Seleccione una tecnología de la información o una de sus funciones que se pueda aprovechar de maneras no concebidas originalmente. ¿Cómo

pueden sus clientes (en el sector de fabricación, de servicios o cualquier otro) utilizar esta función para obtener una ventaja estratégica? Ofrezca una explicación.

3. Alguien sugirió que usted y sus compañeros establecieran el primer cementerio Web para mascotas. Es obvio que no puede enterrar ninguna mascota ahí, pero tal vez pueda ofrecer otros servicios. Prepare un plan escrito que describa qué ofrecería, cuánto cobraría por las diferentes funciones y cómo puede mantener su posición estratégica si los cementerios para mascotas tradicionales se ofrecieran en línea. (*Nota*: Ya puede existir alguno de este tipo. Suponga que no hay ninguno.)

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

La IT gana centavos

¿A Avis Walton le preocupa recibir pedidos de una máquina cuando trabaja? No, en realidad cree que es "interesante". Avis trabaja como "recolector" para las tiendas 99 Cents Only. Avis pasa su jornada laboral en un centro de distribución de 750 000 pies cuadrados en Katy, cerca de Houston, Texas y maneja un vehículo eléctrico. Utiliza una diadema telefónica que envía instrucciones desde un sistema de información central. La voz femenina le indica un número de fila, luego un número de sección y, por último, un número de recipiente. Avis lee la etiqueta del recipiente con una computadora manual inalámbrica para confirmar que está en el recipiente correcto. Después la voz solicita que recoja una cantidad de empaques. Avis baja del vehículo, recoge las cajas y las pone en la plataforma. Confirma la recolección por el micrófono. La voz lo envía a la siguiente tarea.

Avis y sus 15 compañeros recolectores están acostumbrados a la voz electrónica. Es generada mediante una computadora que dirige el software de administración del almacén del centro de distribución. Les indica cuáles artículos recolectar para las tiendas individuales. También calcula las rutas más eficientes y al mismo tiempo asegura que los carritos no choquen entre sí. La "señora" les indica a los recolectores cuáles recipientes necesitan reabastecerse y dónde encontrar los artículos para tal acción. Los recolectores ponen las cajas en una banda transportadora de tres niveles. Unos lectores láser leen las etiquetas con rapidez y dirigen las cajas a 20 carriles diferentes, lo cual asegura que cada caja esté en la ruta correcta hacia una plataforma que espera para una tienda específica. El sistema también planifica la carga para utilizar el máximo espacio en cada camión.

Las tiendas 99 Cents Only son la cadena más antigua con que ofrece artículos de un solo precio. Tiene 220 tiendas en California, Nevada, Arizona y Texas. El negocio comenzó en una sola tienda en Los Ángeles en 1984. David Gold, de 71 años, todavía llega a la oficina a diario a las 4:00 a.m. En ningún año la compañía ha perdido dinero. Entre 1996, cuando comenzó a cotizar en la Bolsa de Valores y 2003, el precio de sus acciones subió de $3.12 a $36.22. Existen otras cadenas de artículos de precio fijo en Estados Unidos y la competencia es feroz. La cadena funciona mejor que sus competidores en todas las medidas importantes en la industria minorista: ventas por pie cuadrado y ganancias netas entre ingresos. En 2003, el margen de ganancias fue de 8.3%, mientras que las ganancias de Wal-Mart fueron de 3.1% y en Kroger Co., la cadena de supermercados, fueron apenas de 2.1% (aunque es lo normal en este ámbito). Gold, quien recientemente dejó de ser director ejecutivo, todavía encabeza la junta directiva, tanto sus dos hijos como su yerno dirigen la empresa. La familia Gold posee 35% de la compañía.

A pesar de los ingresos por ventas de $862.5 millones de dólares en 2003, la cantidad gastada en IT es relativamente pequeña, sólo $5 millones en 2003. Los ingresos en 2004 de la empresa fueron apenas menores, $836 millones, pero la proporción de gasto en IT fue pequeña. Sin embargo, Robert Adams, vicepresidente de IS, selecciona los proyectos de IT con gran cuidado. Cada tienda tiene una red de área local inalámbrica (WLAN) y conexión a Internet. Todos los administradores llevan teléfonos celulares, que también emplean como transmisores-receptores portátiles. Cuando Adams llegó de otra compañía a trabajar en la cadena, temía no obtener el presupuesto necesario para sistemas nuevos si no convencía a la administración de la necesidad de tecnología. Ocurrió lo contrario. Debido a que la compañía es dirigida por una familia, las decisiones se toman con rapidez. No necesita recurrir a reuniones formales. Por lo tanto, el tiempo entre la solicitud y la implementación es muy corto.

La industria de tiendas de artículos con un solo precio se ha tardado en adoptar la tecnología más avanzada. Sólo en épocas recientes tales cadenas comenzaron a adoptar sistemas modernos y 99 Cents parece estar a la cabeza de ellas. Algunas empresas de software, como HighJump Software, diseñan sistemas que apoyan específicamente las operaciones de estas cadenas. La IT ha permitido a 99 Cents diferenciarse de sus competidores. Las áreas de las tiendas de los competidores suelen ser de 4000 a 6000 pies cuadrados y cada tienda tiene ingresos anuales de $1 millón. Una tienda de 99 Cents tiene 19 000 pies cuadrados e ingresos anuales de $4.8 millones. Asimismo, el público objetivo es diferente. Mientras otras tiendas se orientan a vecindarios con ingresos bajos a medianos, David Gold observó que a las personas ricas también les gusta ahorrar dinero. La tienda más rentable de su compañía está cerca de Beverly Hills, tiene un área de 18 000 pies cuadrados y gana un promedio de $10 millones al año.

Si ha comprado más de una vez en una de estas tiendas, es probable que haya observado que un artículo que adquirió la primera vez ya no está disponible después. Esto es normal, porque estas tiendas no compran por artículo, sino por precio, cuando los encargados de compras detectan una oportunidad de comprar muchos productos descontinuados, ofrecen un precio muy bajo y los adquieren. Es difícil para estas cadenas volver a hacer un pedido de los mismos artículos al mismo precio bajo. 99 Cents tiene éxito en volver a hacer pedidos en 60% de su inventario. El resto corresponde a ofertas de una sola vez.

Gold y sus ejecutivos tienen una meta sencilla, la cual es establecer la ruta más corta entre un artícu-

lo barato y un cliente. Esto dirige todas las decisiones sobre cuál IT buscar. Y la IT cumple una función importante en identificar la mercancía conveniente, recibirla de manera eficiente en los centros de distribución y después distribuirla en las tiendas sin existencias excesivas ni escasas. A Gold no le atraen las computadoras. Rara vez utiliza su propia PC. Dice que no tiene nada contra la IT y que le desagrada el gasto en la IT si la información que produce no se utiliza. También le molesta el profesional de la IT común, quien se mantiene por encima de los que no son técnicos. Pero dice que Adams es diferente. Adams es responsable, la elección perfecta para la empresa, según Gold.

Adams tienen un equipo de IT de 18 personas en quienes delega gran parte de la autoridad. Sin embargo, es un jefe exigente que predica con el ejemplo. David Gold quedó impresionado cuando Adams escribió todo el código de los sistemas para puntos de venta de la empresa. Todavía escribe códigos cuando se requiere. Él y su equipo escriben código aun cuando es más barato adquirir software ya preparado y modificarlo que gastar los recursos en desarrollar el software desde cero de manera interna. Como 40% de su mercancía es inventario de una sola vez que nunca se volverá adquirir, 99 Cents requiere sistemas que acepten artículos nuevos con rapidez. El equipo de Adams se asegura que los IS sean flexibles. Si la decisión es desarrollar software interno, Adams pasa mucho tiempo con el equipo del proyecto. Todavía se considera un desarrollador de software y se niega a pagar a otra compañía mucho dinero por modificaciones o por software nuevo.

Hasta 2004, la compañía tenía un solo centro de distribución en Commerce City, California. Este año, la administración decidió crecer hacia Texas y construyó otro centro de distribución ahí. Adquirió instalaciones y equipo del gigante de supermercados Albertson's Inc., el cual había invertido $80 millones en la planta en 1995. 99 Cents le pagó a Albertson's $23 millones por ella. Adams sólo tuvo cuatro meses para equipar el almacén con la IT adecuada para iniciar operaciones. Esta vez no tenía caso desarrollar código interno. Adams se comunicó con HighJump Software, una subsidiaria de 3M, la cual vende software para administración de almacenes.

El software de HighJump, llamado Warehouse Advantage, apoya todas las actividades que ocurren, desde que los productos llegan al almacén hasta el momento que salen. Una computadora Voxware recibe el perfil de recolección de Warehouse Advantage y le indica a los trabajadores qué recolectar y dónde encontrarlo. En las tiendas, los empleados utilizan un sistema basado en la Web para obtener la información sobre el estado de los embarques que llegan. La administración emplea Advantage Dashboard para tener una vista superior de la planta y el desempeño de los trabajadores expresado en medidas y gráficas. Los administradores reciben los niveles del inventario en tiempo real y hacen pedidos de diversos productos. Los sistemas nuevos están a prueba. La precisión de la recolección, es decir, la recolección y el embarque del artículo correcto, es de 90% en el centro de distribución de California. En el centro de Texas es de 99%. La velocidad de recolección en Texas es 20% más rápida que en el centro de California. El sistema funciona tan bien que Adams decidió implementarlo en California.

Con todo su entusiasmo por la IT, Adams evita implementar tecnología de vanguardia. Dice que la compañía es demasiado pequeña y tradicional para mantener tecnologías con las cuales obtendrían una "ventaja sangrante". La ventaja estratégica que piensa que tiene 99 Cents es la inteligencia empresarial con la cual la compañía integra las tecnologías comprobadas en sus operaciones. Dice que prioriza los proyectos de IT según lo obvio que parece el ingreso sobre la inversión en ellos. Cuando es obvio que cierta tecnología le dará eficiencia a su compañía, la implementa. Su equipo sólo suele realizar una parte del proyecto, de modo que pueda comenzar un proyecto nuevo que ayude más a la compañía. Adams dice que el cambio de prioridades permite a la compañía obtener los máximos beneficios de todos los proyectos de IT. Lo que no se culmina ahora puede terminarse después de concluir ese otro proyecto más importante.

A todos los clientes de estas tiendas les gustan las ofertas, pero los clientes de 99 Cents visitan más a menudo sus tiendas favoritas y compran más. Y es probable que no sepan que una IT cada vez mejor permite que encuentren esos artículos baratos en los anaqueles casi tan pronto como 99 Cents los obtiene.

Fuente: Rae-Supree, J., "99 Cents Only Stores' Efficient IT infrastructure", CIO Insight, 1 de enero de 2004; HighJump Software (www.highjumpsoftware.com), 2005; www.hoover.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿99 Cents Only tiene una ventaja por anticipación debido a la IT? ¿Tiene una ventaja sangrante?
2. ¿Cuáles características de la industria de tiendas con un solo precio hacen que sea importante aumentar la eficiencia?
3. La compañía ha funcionado mejor que sus competidores. En términos de las ocho iniciativas analizadas en este capítulo, ¿cuáles iniciativas le han proporcionado la ventaja competitiva?
4. 99 Cents Only debe modificar los sistemas de información con frecuencia. ¿Por qué?
5. Los directores de información suelen sentir frustración por el tiempo que tarda la administración en apoyar sus iniciativas estratégicas y por la dificultad de obtener fondos para tales iniciativas. ¿En qué es diferente 99 Cents Only a este respecto?

Donde hay demanda hay negocios

Mientras muchos veinteañeros concentraban sus esfuerzos a fines de la década de 1990 en crear el sitio más atractivo y lanzar la siguiente oferta pública

inicial (IPO) de acciones bursátiles, otros obtuvieron inspiración para triunfar de los deseos prácticos no satisfechos relacionados con la tecnología anticuada. La historia de una persona que trabajaba como camarógrafo independiente en San Francisco para una televisora local ilustra lo que ocurre cuando se combinan la imaginación, la planificación estratégica y el desarrollo de la IT.

Babak Farahi observó que la estación donde trabajaba rechazaba una y otra vez las peticiones de los televidentes de grabaciones de sus niños, amigos o mascotas que habían aparecido en los programas de noticias el día anterior. Pero, pensó, si existe una demanda de tales fragmentos, ¿por qué no venderlos? De modo que decidió instalar cuatro VCR en la casa de sus padres, grabar los noticieros todos los días y convenció a las recepcionistas de la televisora para que se las enviaran a los televidentes cuando llamaran para pedir una copia. El plan funcionó. Entre sus clientes había pequeños empresarios, sobre todo restaurantes y, por supuesto, muchos padres que querían copias de la aparición de sus hijos en TV.

El camarógrafo no quedó satisfecho con su éxito. Llegó su actividad a un nivel nuevo por completo después que algo atrapó su mirada mientras esperaba un vuelo en el aeropuerto de San Francisco. Observó que el monitor en el área de espera tenía impreso texto en la parte inferior de la pantalla. ¿Podría ampliar su negocio al crear una base de datos de subtítulos con productos y nombres de compañías para los clientes interesados en vigilar la cobertura en medios de su negocio? Esta base de datos guardaría las referencias televisadas sobre las compañías, sin tener que esperar a que compañías específicas solicitaran el servicio. Debido a que los subtítulos estaban guardados en formato digital, podría usarlos para efectuar una búsqueda electrónica de palabras y, por lo tanto, de nombres de empresas.

Una investigación adicional descubrió dos hechos esenciales importantes para que prosperara su idea. Primero, el Congreso había aprobado recientemente una ley que haría obligatorio para las televisoras y operadores de cable incluir subtítulos en cada programa presentado. Esto significaba que las compañías podrían saber si eran mencionadas en un noticiario nacional en CNN o en un canal local en Baton Rouge. El descubrimiento menos satisfactorio fue que no existía un software de base de datos para subtítulos. De modo que el camarógrafo cerró su negocio de grabación de videos, se dedicó por completo a la nueva actividad y contrató un par de programadores para desarrollar el hardware y el software para capturar y buscar subtítulos.

En un año, había nacido una nueva empresa, Multivision. Establecida en Oakland, California, Multivision permite a las empresas recibir automáticamente segmentos de televisión con subtítulos que las mencionan por Internet. Los clientes reciben todas las menciones en televisión o las que son específicas para ciertos campos, como un espectáculo, una red o un momento del día. Multivision tiene ocho oficinas en todo Estados Unidos y graba más de 75% de los 210 mercados de TV en el país. El competidor más duro de la compañía es el líder en la industria, Video Monitoring Services (VMS) el cual fue fundado 16 años antes que Multivision, pero introdujo la búsqueda de subtítulos tres años después que Multivision. En otras palabras, VMS imitó la idea y la apoyó con sus enormes recursos financieros y reconocimiento de marca.

Se prevé que las ventas de Multivision lleguen a $17 millones en 2005, lo cual le asegura la segunda mayor participación en un mercado de $100 millones. Los planes futuros de Multivision incluyen una expansión a mercados internacionales, en donde el software de reconocimiento de voz y de imágenes puede ofrecer el mismo servicio, incluso en mercados sin subtítulos. En Estados Unidos, la compañía pretende concentrarse más en nichos de televisoras, donde la cantidad de canales ofrecidos crece más rápido que nunca. Digital Showroom, una aplicación propiedad de Multivision, permite a los clientes vigilar su cobertura en las emisiones, observar el video real de lo transmitido, analizar los diferentes medios y presentar los resultados a sus equipos de mercadotecnia, para que aprovechen mejor la exposición en los medios. La cobertura de Multivision incluye más de 1000 televisoras, casi 25 000 horas de cobertura diaria y es el archivo más especializado en la industria.

La meta, dice Babak Farahi, es buscar ciertas palabras clave en todas las televisoras del país, como el nombre de una empresa. Los clientes pueden comprar "informes de menciones" para determinar cuánta exposición tuvieron en los medios. En 2005, Multivision cubrió los 160 mercados de televisión en Estados Unidos, los cuales atienden 98% de los televidentes, al igual que 20 países en cinco continentes. Su atención de la televisión y la radio cubre Inglaterra, Irlanda, Sudáfrica, Australia, Malasia, Singapur, España, Polonia, Canadá y otros países están disponibles a través de la base de datos de contenido, propiedad de Multivision y líder en la industria. Las industrias pueden observar el video mediante Digital Showroom. Ahora la compañía vigila y clasifica el contenido de programas más que cualquier otra organización. Farahi afirma que esto satisface la siempre creciente necesidad de los clientes de vigilar la mayor cantidad de contenido y de mercados posible para administrar con eficacia sus objetivos de marca, productos y mensajes.

Fuente: Shubert, S., *Business 2.0*, 20 de abril de 2005; www.lostremote.com, 20 de mayo de 2005; www.multivisioninc.com, 2005; www.tmcnet.com, 16 de mayo de 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Cuál fue la idea original de Farahi?
2. ¿Qué relación tiene esta idea con la IT? ¿Por qué es tan importante la IT para implementar esta idea?
3. ¿La idea de Farahi estaba dirigida a un mercado existente o creó un mercado nuevo? Explique.
4. ¿Fue Multivision un participante inicial? De ser así, ¿sus movimientos le garantizaron el dominio del mercado? Explique.
5. Multivision no encontró un software adecuado para atender sus propósitos de clasificar y guardar videos, por lo que desarrolló uno propio. ¿Cómo sirvió este desarrollo de un software propio para su ventaja estratégica?

3 TRES

Funciones empresariales y las cadenas de suministro



Objetivos del aprendizaje

En una economía que produce y consume tanta información, los profesionales deben saber cómo utilizar los diferentes sistemas de información en prácticamente todas las actividades empresariales. Los administradores deben comprender todos los elementos de un sistema, con el fin de que conozcan las opciones disponibles para controlar la calidad, los costos y los recursos. Los sistemas de información modernos abarcan ciclos empresariales completos, que suelen denominarse cadenas de suministro.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Identificar diversas funciones empresariales y la participación de los IS en estas funciones.
- Explicar cómo se relacionan entre sí los IS en las funciones empresariales básicas.
- Definir qué son las cadenas de suministro y cómo la tecnología de la información apoya la administración de las cadenas de suministro.
- Enumerar el propósito de los sistemas de administración de las relaciones con los clientes.
- Explicar la noción de los sistemas de planeación de los recursos de la empresa.

EATS2GO: Crecimiento y especialización continuos

Algo así tenía que suceder: la expansión de Eats2Go a más carritos y la fabricación de frituras había funcionado tan bien que Juan Moreno estaba hundido en pilas de notas de ventas. Había contratado un ayudante para capturar la información en la hoja de cálculo, pero esta solución no fue suficiente. Este proceso tan complicado tenía que desaparecer. Por suerte, Juan, Kendra Banks y Dave Slater encontraron una solución en un asistente digital personal (PDA) portátil con un software para impresora inalámbrica. Los vendedores en los carritos seleccionaban las opciones del menú en los PDA e imprimían una nota. Después, descargaban la información de los PDA al sistema de contabilidad de la empresa. El tiempo ahorrado con la automatización de las transacciones permitió a Juan concentrarse en problemas mayores que enfrentaban los socios: el rastreo de las ventas, los costos y la rentabilidad.

Como parte de su análisis mensual, Juan preparaba informes de ventas separados para cada carrito. Cuando lo hizo, observó que habían disminuido las ventas del carrito de Robbins Park. Su competidor Subwich les quitaba clientes en Robbins Park. Asimismo, Juan observó que el negocio empeoraba durante los meses más fríos y con mal tiempo. Los socios necesitaban dar un giro a la situación.

Aparece una nueva oportunidad

Un poco antes, Juan, Kendra y Dave habían decidido encontrar su propio espacio para cocinar con el fin de manejar un mayor volumen de alimentos. Cuando buscaban dicho espacio, encontraron una tienda vacía en el campus. En vez de sólo rentar el espacio para la cocina, decidieron abrir un pequeño restaurante con cocina propia. De ese modo, enfrentarían en igualdad de circunstancias a su competidor Subwich, ofrecerían comidas y almuerzos y no se preocuparían por el clima o los cambios de estaciones. También usarían la cocina del restaurante para preparar las frituras, cuando éste estuviera cerrado.

Para manejar la mayor carga en el restaurante, los tres empresarios contrataron un chef y ayudantes. Kendra y el chef desarrollaron procedimientos optimizados para las operaciones de elaboración de la comida y las frituras, y capacitaron al personal con los procedimientos. Eso liberó a Kendra de desarrollar nuevas recetas para el restaurante.

Necesidades de publicidad y promociones

Para anunciar la apertura del nuevo restaurante, Dave empleó un programa de edición para crear volantes que pudieran entregar a los clientes de los carritos o en el campus. Los folletos incluían una sección para opinar y quienes devolvieron esa sección obtuvieron cupones para recibir una bebida gratuita al adquirir un emparedado. También esperaban que estas ofertas atrajeran a clientes nuevos. Juan sugirió que produjeran comerciales para la radio, ya que era un medio asequible para llegar a clientes nuevos: estudiantes universitarios, compradores y personas que rondaban la zona. También necesitaban ayuda profesional para el proyecto de la radio.

Un paso adelante

Eats2Go había afrontado muchas cosas desde que comenzó, pero los empresarios todavía tenían que tomar decisiones y realizar cambios. Con la apertura del restaurante, los socios necesitaban reorganizar sus computadoras para manejar las compras con tarjeta de crédito. Eats2Go también necesitaba automatizar y ampliar sus sistemas para los empleados. Juan llenaba los cheques a mano cuando el negocio tenía una nómina pequeña. Pero con el personal nuevo, el sistema ya no era práctico. Por último, Kendra pensó que sus sistemas de inventario y de preparación de alimentos podrían mejorar con la automatización. Había rastreado con atención el inventario, pero con la expansión, esto era cada día más difícil. Juan y Dave reconocieron que un sistema de control del inventario sería una buena decisión, de modo que compraron el programa QuickBooks. Éste les ayudaría no sólo con el control del inventario, sino con las verifi-

caciones en línea de las tarjetas de crédito, las ventas y los gastos, la nómina y la contabilidad y otras funciones necesarias, como la determinación de impuestos, la facturación y la impresión de cheques. Los tres empresarios creían que este sistema más detallado era un enorme paso hacia delante. Les parecía evidente que un sistema de información bien dirigido era una parte integral de su empresa, pues simplificaría sus deberes cuando las actividades se volvieran más complejas. Necesitarían estar bien enterados acerca de la tecnología si aspiraban a durar en el negocio.

EFICACIA Y EFICIENCIA

Los teléfonos en las oficinas de Capital One Financial Corp., un importante emisor de tarjetas de crédito, suenan un millón de veces a la semana. Los tarjetahabientes llaman para pedir su saldo o para comprobar que la compañía recibió algún pago. Si bien los clientes escuchan casi de inmediato una voz humana para atenderlos, en realidad las computadoras hacen el trabajo inicial. Las computadoras emplean el número telefónico del cliente para hacer una búsqueda en las enormes bases de datos de la compañía. A partir de las llamadas anteriores y las numerosas transacciones registradas del cliente, las computadoras predicen la razón de la llamada. Con base en la razón supuesta, dirigen la llamada a uno de los 50 empleados que pueden atender la situación. En la computadora del empleado aparece información importante del cliente. Aunque los clientes no suelen comunicarse para hacer compras, la computadora también exhibe qué cosas le gustaría comprar. Tan pronto como el representante de servicios al cliente le proporciona las respuestas adecuadas, también le ofrece ventas especiales. En realidad muchos clientes adquieren la mercancía ofrecida. En todos estos pasos, tomar la llamada, revisar y analizar los datos, dirigir la llamada y recomendar mercancía, la computadora tarda una décima de segundo.

Se dice que la utilización de la tecnología de la información vuelve más eficaz y más eficiente a nuestro trabajo. ¿Qué significan estos términos? **Eficacia** define el grado en el que se consigue una meta. Por lo tanto, un sistema es más o menos eficaz dependiendo de: 1) cuánto de su meta consigue, y 2) el grado en el que logra mejores resultados que otros sistemas.

La **eficiencia** se determina mediante la relación entre los recursos gastados y los beneficios obtenidos al lograr una meta. Se expresa en forma matemática de este modo:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

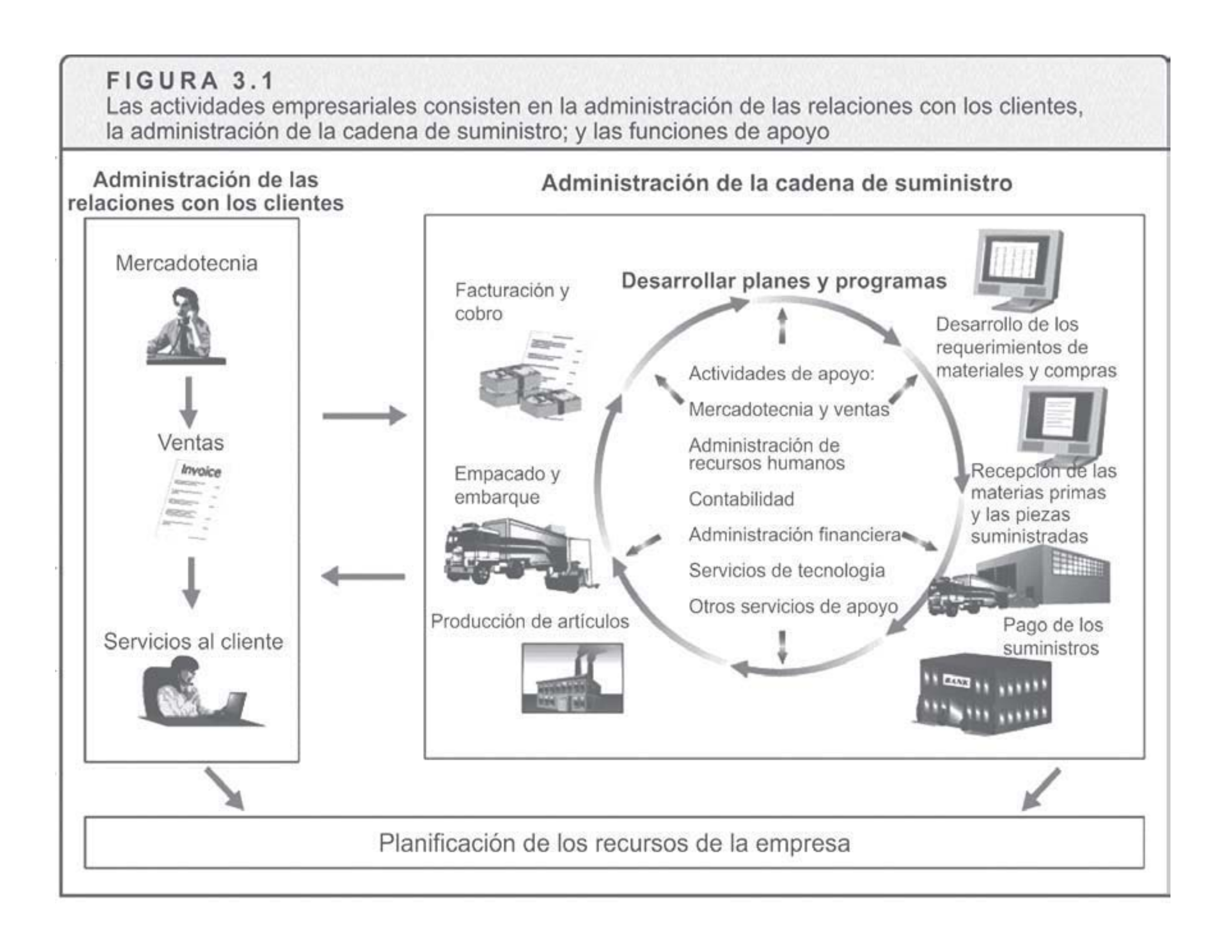
Un sistema es más eficiente que otro si sus costos operativos son menores para generar un producto con una calidad igual o mejor, o si la calidad de su producto es mejor por un costo igual o más bajo. El término "productividad" se suele emplear como sinónimo de eficiencia. Sin embargo, la **productividad** se refiere específicamente a la eficiencia de los recursos *humanos*. La productividad mejora cuando se requieren menos trabajadores para obtener la misma cantidad de producción, o bien, cuando la misma cantidad de trabajadores obtiene una producción mayor. Por esta razón los profesionales de la IT hablan de "herramientas de productividad", las cuales son las aplicaciones que ayudan a los trabajadores a producir más en menos tiempo. Cuanto más cerca está el resultado de un esfuerzo de la meta final, más eficaz es el esfuerzo. Entre menos recursos se gastan en la obtención de una meta, más eficiente es el esfuerzo.

Suponga que su meta es diseñar un nuevo vehículo que alcance 100 kilómetros por hora en 5 segundos. Si consigue construirlo, genera el producto con eficacia. Si el auto no cumple el requerimiento, su esfuerzo no es eficaz. Si su competidor fabrica un auto con las mismas características

y desempeño, pero utiliza menos personal y recursos, su competidor no sólo es tan eficaz como usted, sino más eficiente. Los IS contribuyen a la eficacia y a la eficiencia en los negocios, sobre todo cuando se posicionan en funciones empresariales específicas, como son contabilidad, finanzas, ingeniería, y cuando ayudan a las empresas a lograr sus metas con más rapidez al facilitar el trabajo en colaboración.

Un modo de considerar las funciones empresariales y sus sistemas de soporte es revisar los ciclos empresariales normales, los cuales suelen comenzar con actividades de mercadotecnia y ventas (consulte la figura 3.1). Una atención a los clientes mejor y más rápida, al igual que reconocer sus experiencias y preferencias, se facilita mediante los sistemas de **administración de las relaciones con los clientes (CRM)**. Cuando los clientes hacen pedidos, éstos se ejecutan en la cadena de suministro. La administración de las relaciones con los clientes se realiza después de la entrega de los artículos adquiridos en forma de un servicio al cliente y más mercadotecnia. Cuando una organización disfruta el apoyo de los sistemas de CRM y de administración de la cadena de suministro (SCM) planifica bien sus recursos. Combinados, estos sistemas se denominan los sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP).

FIGURA 3.1
Las actividades empresariales consisten en la administración de las relaciones con los clientes, la administración de la cadena de suministro; y las funciones de apoyo



La figura 3.2 presenta algunas de las actividades empresariales más comunes y su interdependencia. Por ejemplo, los sistemas de contabilidad de costos se vinculan con los sistemas de nóminas, prestaciones y compras para acumular los costos de los productos fabricados por una compañía; y la información de los sistemas de compras fluye a los sistemas de contabilidad de costos y de informes de finanzas. El análisis siguiente aborda la función de los sistemas de información, una función empresarial a la vez.

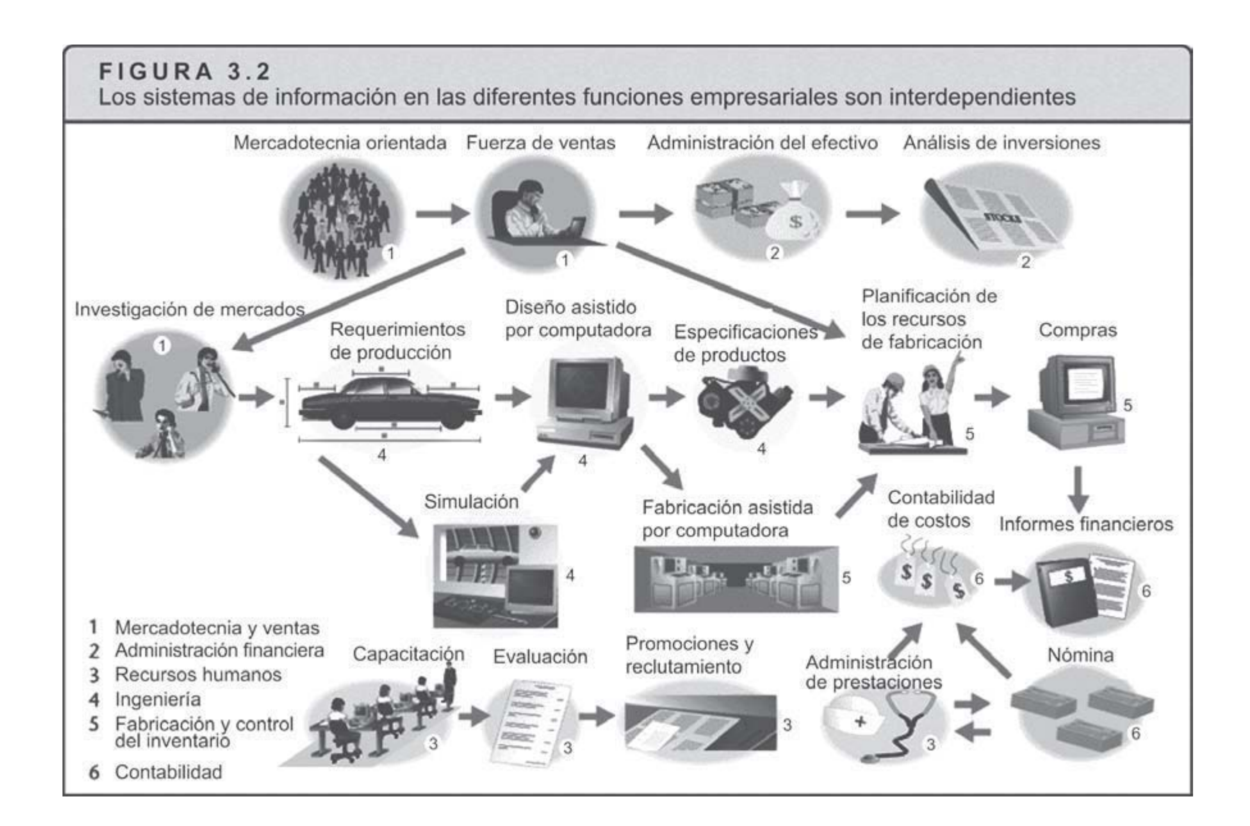


FIGURA 3.2
Los sistemas de información en las diferentes funciones empresariales son interdependientes

CONTABILIDAD

El propósito de la contabilidad es registrar todas las transacciones financieras dentro de una compañía, desde centavos hasta compras multimillonarias, desde los sueldos y las prestaciones hasta la venta de cada artículo. Si no se registran los costos de la mano de obra, los materiales y los servicios adquiridos mediante un sistema de contabilidad, una compañía puede descubrir demasiado tarde que vende los productos a un costo menor que el fabricarlos. Sin un sistema de cuentas por cobrar, los administradores no sabrían quiénes le deben a la empresa cuánto dinero y para cuál fecha. Sin un sistema que registre y ayude a planear el flujo de efectivo, los administradores no tendrían suficiente efectivo en el banco para los pagos programados. Al final del año, la compañía no puede presentar una imagen de su situación financiera —llamada hoja de saldos— y un informe de ganancias y pérdidas, a menos que conserve un libro mayor general para registrar todas las transacciones con un impacto financiero. No es complicado obtener una versión electrónica del libro mayor general, las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar y los libros del flujo del efectivo, los cuales generan con facilidad las hojas de saldos y las declaraciones de ganancias y pérdidas a partir de los registros (consulte la figura 3.3).

Los IS de contabilidad suelen recibir los registros de las transacciones empresariales rutinarias —como la compra de materias primas o de servicios, o la venta de artículos fabricados— de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS). Dichos sistemas dirigen en forma automática todas las compras de materias primas o servicios al sistema de cuentas por pagar, el cual las utiliza para generar cheques o transferir fondos a la cuenta bancaria de un vendedor. Cuando se registra una venta, la transacción se dirige al sistema de cuentas por cobrar (el cual genera las facturas) y otros destinos. Los totales de las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar se transfieren automáticamente a una hoja de saldos. Los datos del libro mayor general se compilan de manera automática para generar un informe del flujo del efectivo o un informe de ganancias y pérdidas para el trimestre o el año anterior. Los IS de contabilidad pueden generar cualquiera de estos informes cuando se les solicita y en fechas programadas.

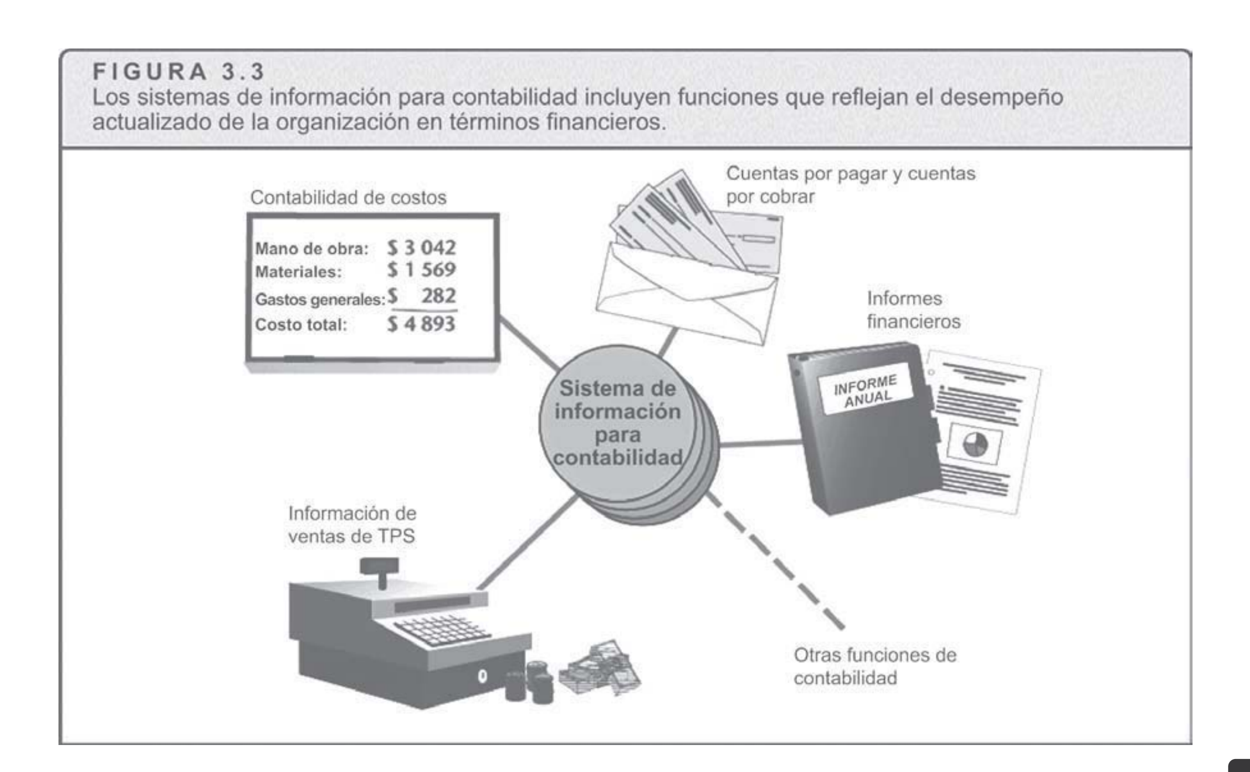


FIGURA 3.3
Los sistemas de información para contabilidad incluyen funciones que reflejan el desempeño actualizado de la organización en términos financieros.

Por qué debe...

conocer las funciones empresariales y las cadenas de suministro

En la actualidad, se espera que los profesionales conozcan no sólo su línea de trabajo específica, sino también otras áreas, sobre todo la tecnología de la información. En el mercado actual, muchos patrones contratan personas que sepan de todo, en vez de especialistas y se concentran en los administradores tecnológicos, gerentes con experiencia en tecnología de la información.

Debido a que muchos IS cumplen diversas funciones y se comunican con otros sistemas, es muy importante que un profesional esté familiarizado con el modo en que los IS facilitan el trabajo en áreas ajenas a sus conocimientos. Si usted trabaja para una organización comercial, es probable que sea parte de una cadena de suministro o trabaje en una unidad que apoye una cadena de suministro. El conocimiento de los sistemas en las diferentes áreas empresariales le ayuda a cooperar con sus colegas y coordinar los esfuerzos entre los límites departamentales. Debido a que los profesionales suelen tener oportunidad de ser promovidos a puestos en otras disciplinas, cuanto más sepa usted, es más probable que sea “promovido entre otros departamentos”.

Cuando una compañía desarrolla y fabrica un producto nuevo que nunca ha existido en el mercado, ¿cómo determinar un precio que cubra los costos y genere una ganancia conveniente? Es necesario tener un sistema que registre los costos de la mano de obra, los materiales, los consultores y cualquier otro gasto relacionado, con el desarrollo y la fabricación del producto. Los sistemas de contabilidad de costos, utilizados para reunir datos acerca de los costos relacionados con la generación productos específicos, usan muy bien la IT para compilar los datos de los precios. Los IS también ayudan a asignar los costos a órdenes de trabajo específicas. Una orden de trabajo es una autorización para realizar un trabajo. Cuando se comunican con los IS de nóminas y compras, un sistema de contabilidad de costos automáticamente captura los registros de cada centavo gastado (registrado en los sistemas de nóminas y de compras) y dirige los gastos a la orden de

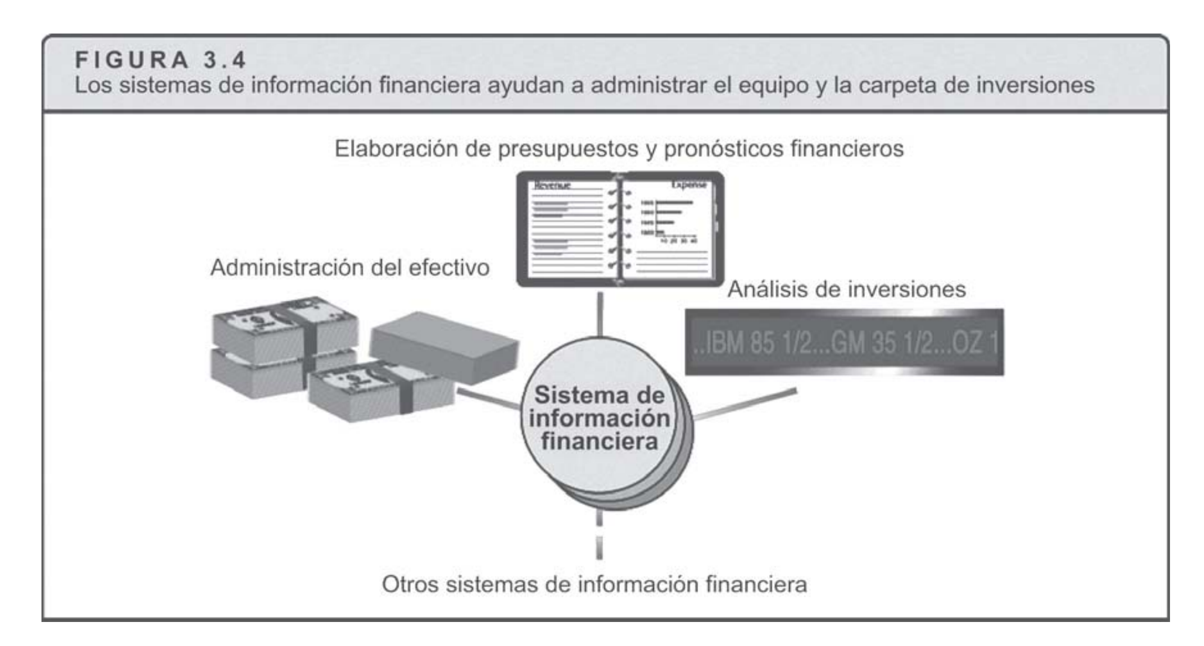
trabajo correspondiente. Debido a que las órdenes de trabajo se asocian con productos y servicios específicos, ahora la compañía sabe cuánto cuesta cada producto o servicio.

Los IS de contabilidad también se usan mucho para propósitos administrativos y ayudan a organizar los presupuestos trimestrales y anuales para los departamentos, las divisiones y las corporaciones completas. Los mismos sistemas ayudan a los administradores a controlar sus presupuestos al registrar los ingresos y gastos en tiempo real y compararlos con las cantidades previstas en el presupuesto. Las aplicaciones de presupuesto están diseñadas con los controles convenientes para que los sistemas no gasten los fondos asignados a un propósito específico más allá de la cantidad presupuestada para ese fin.

FINANZAS

La salud de una empresa suele medirse por sus finanzas y los IS mejoran significativamente la administración financiera (consulte la figura 3.4). La meta de los administradores de las finanzas, incluidos los controladores y los jefes de tesorería, es administrar el dinero de una organización con la mayor eficiencia posible. Alcanzan esta meta al: 1) recuperar las cuentas por cobrar lo más pronto posible, 2) realizar los pagos en el máximo periodo permitido por un contrato o la legislación, 3) asegurar que haya fondos suficientes para las operaciones cotidianas y 4) aprovechar las oportunidades para acumular la máxima producción de los fondos no utilizados para las actividades actuales. Estas metas se cumplen mejor mediante un análisis cuidadoso de la administración y la inversión del efectivo.

FIGURA 3.4
Los sistemas de información financiera ayudan a administrar el equipo y la carpeta de inversiones



Administración de efectivo

Los sistemas de administración financiera ayudan a los administradores a registrar las finanzas de una empresa. Registran todos los pagos e ingresos de efectivo para reflejar el movimiento del efectivo, emplean el software de elaboración de presupuestos para rastrear los planes de las finanzas de la empresa, e incluyen los sistemas de inversión de capital para controlar las inversiones, lo cual equilibra la necesidad de acrecentar los intereses del dinero en efectivo contra la necesidad de tener efectivo disponible. La información de los ingresos en efectivo esperados proviene de los contratos de ventas, mientras que la información de los desembolsos proviene de los contratos de compras, al igual que de los programas de nóminas y de prestaciones. Los sistemas que manejan específicamente el efectivo se denominan **sistemas de administración del efectivo (CMS)**. Un uso común para un CMS es ejecutar transacciones en efectivo en las cuales las instituciones financieras transfieren enormes cantidades de dinero mediante una **transferencia electrónica de fondos (EFT)**. Una EFT es la transferencia electrónica de efectivo de una cuenta en un banco a una cuenta en otro banco. Más de tres cuartos de todos los pagos del gobierno de Estados Unidos se hacen mediante sistemas EFT.

Análisis de la inversión y servicio

La meta de todo inversionista es comprar un artículo y después venderlo en un valor superior a su costo. Al invertir en acciones bursátiles, es importante conocer su precio en tiempo real, es decir, en este momento. La capacidad de los IS financieros para registrar millones de precios de acciones y sus cambios durante periodos extensos, junto con la capacidad para manipular números mediante el software, pone en manos de los administradores de inversiones herramientas de análisis poderosas. En segundos, un analista de inversiones utiliza un IS financiero y grafica los precios de un tipo específico de acciones o bonos durante un periodo determinado y después desarrolla modelos para estimar lo que puede sucederle a esos precios en el futuro.

Hasta la empresa de inversiones más pequeña proporciona a los clientes un servicio en línea poco costoso para comprar y vender acciones, obtener resúmenes a voluntad que incluyan las acciones que poseen (denominadas carpetas de inversiones), el rendimiento periódico y el valor actual de la carpeta. Los clientes se atienden a sí mismos mediante los sitios Web de las empresas de corretaje para hacer órdenes de compra y venta. La ejecución de las órdenes tarda sólo unos segundos.

Casi al instante, los IS ofrecen a los corredores y a sus clientes noticias financieras, precios de las acciones y tasas de compra de divisas desde diferentes lugares en el mundo. Considere lo que ocurre cuando una divisa fluctúa una fracción de un porcentaje. Una empresa de corretaje puede ganar varios miles de dólares en dos minutos de comprar y vender moneda extranjera con valor de varios millones de dólares.

Los administradores de finanzas necesitan considerar muchos factores antes de invertir en una acción. Algunos de los cuales son: 1) el riesgo, medido como la variabilidad (grado de cambios) del rendimiento anterior del documento; 2) el retorno esperado, y 3) la liquidez, una medida de qué tan rápido se convierte una inversión en efectivo. Programas especiales ayudan a calcular estas funciones y presentan los resultados en tablas o de manera gráfica para permitir una oportuna toma de decisiones.

INGENIERÍA

El tiempo que transcurre entre generar una idea para un producto y completar un prototipo para su fabricación masiva se conoce como tiempo de preparación de ingeniería, o **tiempo para comercializar**. La ingeniería incluye la **lluvia de ideas** (el proceso de un grupo de colegas que se reúnen y trabajan juntos para generar soluciones creativas e ideas nuevas), desarrollar un concepto, crear simulaciones, desarrollar prototipos, probar y otras actividades que requieren inversiones de tiempo, mano de obra y dinero. Reducir el tiempo de preparación es fundamental para conservar una ventaja competitiva; deja a los competidores sin tiempo para introducir sus propios productos primero. Los IS contribuyen de modo significativo en este esfuerzo. Durante la década pasada, los fabricantes de automóviles han utilizado la ingeniería y otros IS para reducir el tiempo desde la concepción de un producto hasta su comercialización de siete a dos años.

La máxima contribución de la IT a la ingeniería está en el área del **diseño asistido por computadora (CAD)** y los **prototipos rápidos** (la creación de un solo producto para probar el diseño en tres dimensiones). Los ingenieros emplean computadoras para modificar los diseños con rapidez y para guardar los dibujos de manera electrónica. Con el software de colaboración, realizan gran parte del proceso por Internet: los ingenieros realizan conferencias remotas mientras observan y desarrollan los planes y los dibujos a la vez. Después, los dibujos electrónicos están listos para preparar prototipos rápidos.

Los prototipos rápidos permiten producir un modelo de un proyecto en horas, en vez de días o semanas. El modelo requerido es una simulación para mostrar sólo el aspecto físico y las dimensiones de un producto, sin los componentes electrónicos o de otro tipo que son parte del producto completo. Primero se crea una imagen del objeto en una computadora. La computadora se conecta a una máquina especial que crea un modelo físico tridimensional al colocar cientos o miles de pequeñas capas de plástico líquido o resina especial. Luego los ingenieros o los administradores de mercadotecnia de la organización examinan el modelo, o lo muestran a los clientes.

Cuando los prototipos son satisfactorios, los dibujos electrónicos y las especificaciones de materiales se transfieren de los sistemas CAD a los sistemas de **fabricación asistida por computadora (CAM)**. Los sistemas CAM procesan los datos para indicar a las máquinas, entre ellas los robots, cómo fabricar las piezas y ensamblar el producto (consulte la figura 3.5).

Los sistemas de diseño asistido por computadora reducen considerablemente el tiempo requerido para producir dibujos y terminar el diseño de nuevos productos.

Imagen tomada de Autodesk® Architectural Desktop 2005 Software reproducido con el permiso de Autodesk Inc. ©2004. Derechos reservados

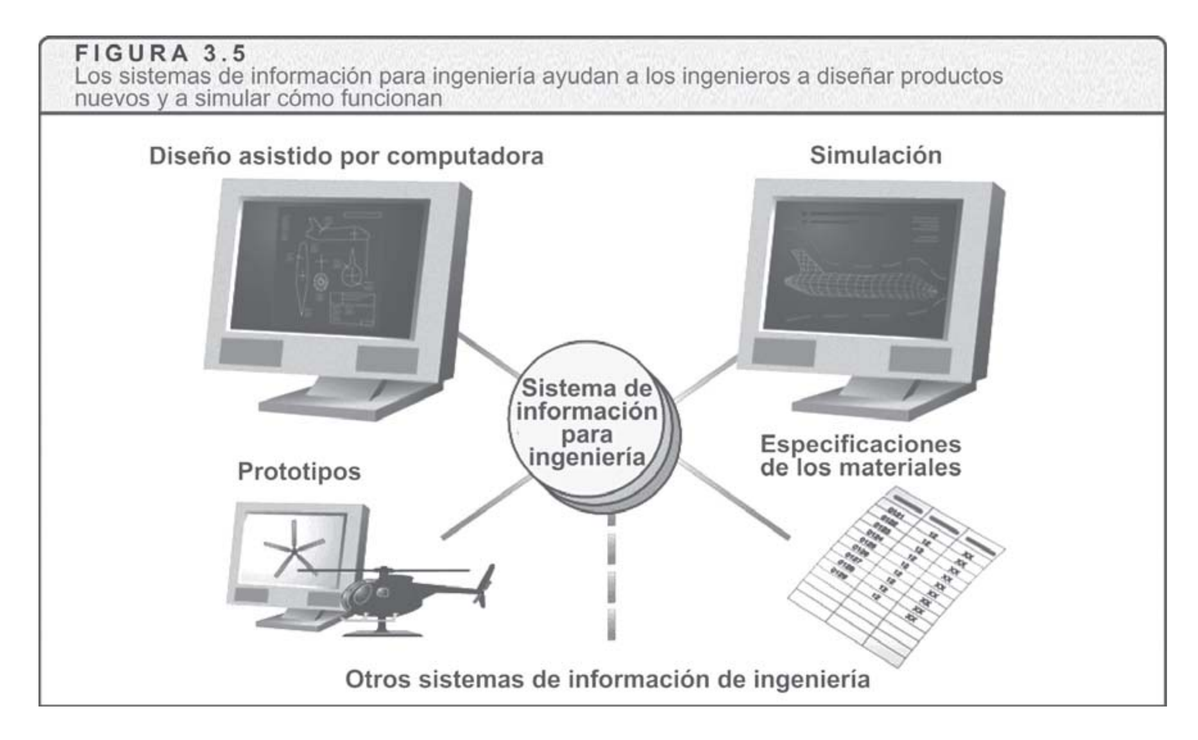
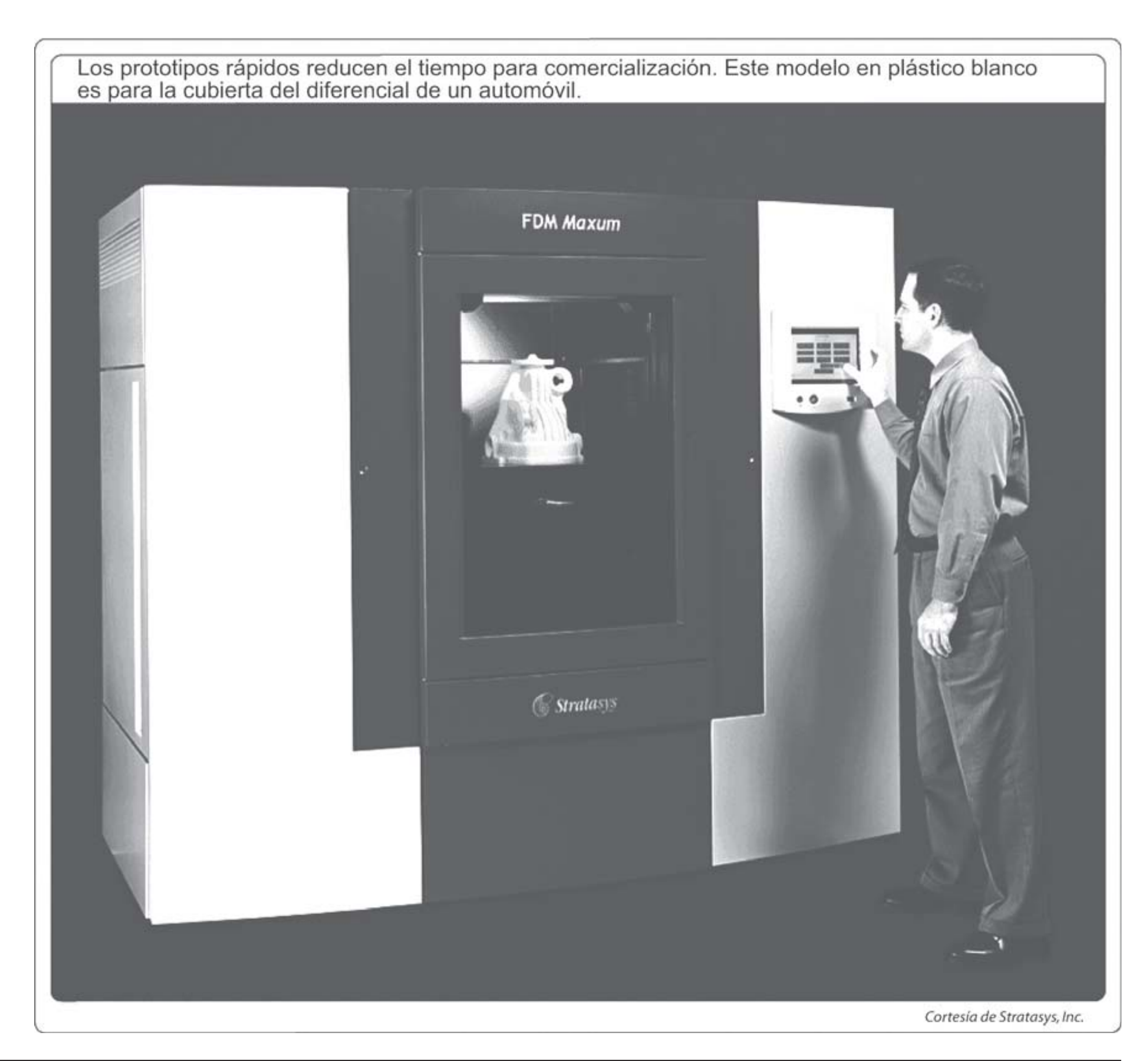


FIGURA 3.5
Los sistemas de información para ingeniería ayudan a los ingenieros a diseñar productos nuevos y a simular cómo funcionan

Hace varios años, los fabricantes de automóviles necesitaban de cuatro a cinco años para convertir un concepto en vehículos funcionales listos para venta. Ahora, gracias al CAD, CAM, los prototipos rápidos y el software de ingeniería en colaboración, el tiempo de preparación se ha

reducido a menos de dos años. El diseño digital de vehículos no sólo ahorra tiempo, sino también el costo de los autos destrozados en las pruebas. Todas las pruebas se realizan con un software sofisticado y no con automóviles reales.

Los prototipos rápidos reducen el tiempo para comercialización. Este modelo en plástico blanco es para la cubierta del diferencial de un automóvil.



Cortesía de Stratasys, Inc.

ADMINISTRACIÓN DE UNA CADENA DE SUMINISTRO

En su forma fundamental, una **cadena de suministro** tiene tres fases: la obtención de materias primas; el procesamiento de las materias primas en artículos intermedios y terminados, y la entrega de los artículos a los clientes. El transformar las materias primas en artículos es la fabricación. La **administración de la cadena de suministro (SCM)** consiste en vigilar, controlar y facilitar las cadenas de suministro, tal como se aprecia en el lado derecho de la figura 3.1. Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) son las tecnologías de la información que apoyan la SCM. Los sistemas SCM han sido fundamentales para reducir los costos de fabricación, entre ellos los costos de administrar los recursos y controlar el inventario (consulte la figura 3.6). En el menudeo, no existe la fase de fabricación, de modo que el término "cadena de suministro" se refiere sólo a comprar los artículos terminados y a entregarlos a los clientes. En las industrias de servicios, el término prácticamente no se utiliza.

Del análisis anterior, es evidente que gran parte de los datos requeridos para los procesos de fabricación fluyen en forma directa de los sistemas CAD a los sistemas CAM, al igual que a los sistemas de control del inventario y a otros sistemas que apoyan la planeación y ejecución de la fabricación. Mientras los sistemas CAM participan en actividades físicas como cortar y soldar, otros sistemas de información ayudan a planificar y vigilar la fabricación.

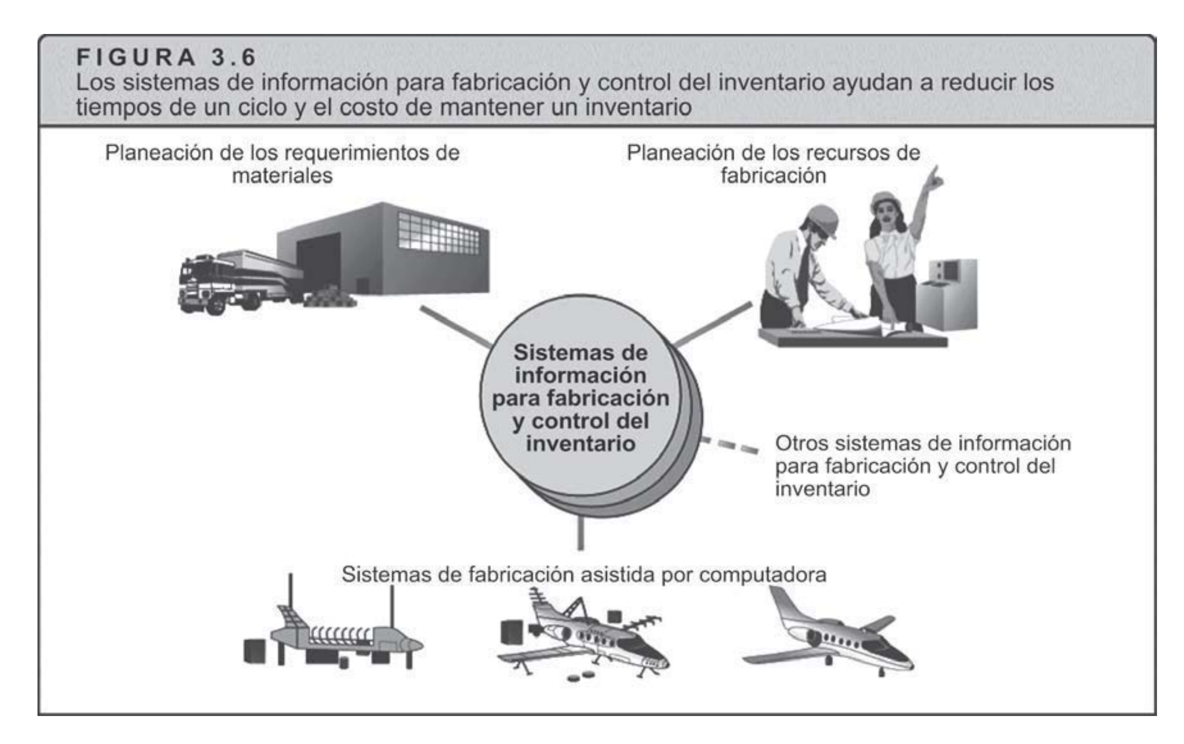


FIGURA 3.6
Los sistemas de información para fabricación y control del inventario ayudan a reducir los tiempos de un ciclo y el costo de mantener un inventario

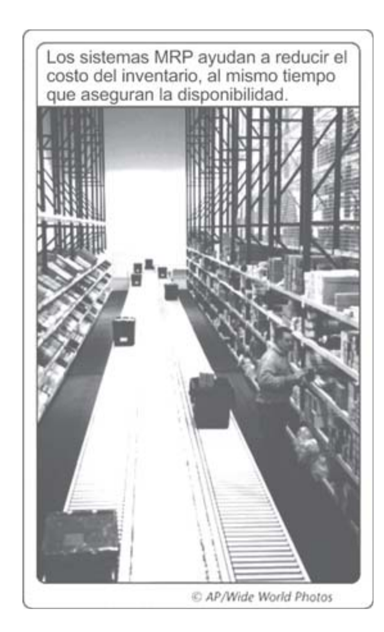
Las tecnologías de la información ayudan en las siguientes actividades de fabricación:

- Programar las actividades de la planta al mismo tiempo que permite optimizar el uso combinado de todos los recursos: máquinas, personal, herramientas y materias primas e internas.
- Planificar los requerimientos de materiales con base en la demanda actual y prevista.
- Resignar las materias primas con rapidez de un pedido a otro para satisfacer las fechas de entrega.
- Permitir que los usuarios administren el inventario en tiempo real y considerar la demanda y la capacidad de respuesta de todos los centros de trabajo.
- Agrupar las órdenes de trabajo por características de los artículos solicitados, como el color y la anchura de los productos.
- Considerar las calificaciones de cada recurso (como la mano de obra calificada, los equipos de montaje y las herramientas especializadas) para realizar su tarea. Por ejemplo, las personas y las materias primas pueden pasar de una línea de ensamble a otra para responder a la falla de una máquina o una emergencia de un cliente y se pueden aplicar cambios en los diseños con rapidez para responder a los cambios en los requerimientos de los clientes.

Planeación y compra de los requerimientos de materiales

Un área de la fabricación que ha experimentado el máximo mejoramiento con un IS es el control del inventario, o la **planeación de los requerimientos de materiales (MRP)**. Las técnicas tradicionales de control del inventario funcionaban según el principio básico de que las necesidades futuras del inventario se basaban en la utilización previa: una vez utilizado, el inventario se reponía. En contraste, el reabastecimiento en la MRP se basa en la necesidad futura, calculada por el software MRP a partir de las predicciones de la demanda. Los programas MRP toman la demanda de los clientes como su información inicial. La información principal para los programas MRP es el número de unidades requeridas del producto y el tiempo en el que se requieren; después los programas retroceden para calcular las cantidades de recursos necesarios para producir las piezas secundarias y los ensambles. Los programas emplean predicciones de largo plazo para incluir el material en un pedido con bastante anticipación.

Otra información importante para las aplicaciones MRP es una lista de todas las demandas de materias primas y componentes secundarios (llamada la **lista de materiales** o **BOM**) y la cantidad económica de pedido de diferentes materias primas. La **cantidad económica de pedido (EOQ)** de una materia prima específica es la cantidad óptima que permite a una empresa no tener existencias excesivas y ahorrar costos, sin correr el riesgo de que escaseen las existencias ni incumplir las fechas de entrega de la producción. Un programa especial calcula la EOQ para cada



Los sistemas MRP ayudan a reducir el costo del inventario, al mismo tiempo que aseguran la disponibilidad.

© AP/Wide World Photos



Los sistemas de fabricación asistida por computadora controlan los robots.

© REUTERS/Rebecca Cook/Landov

artículo. Considera varios factores: el costo del artículo, los programas de descuentos para las cantidades grandes, el costo de almacenar las piezas del pedido y el costo de los usos alternos del dinero (como el interés que puede generar el dinero si no se gasta en inventario) y otros factores que afectan el costo de hacer el pedido. Algunas aplicaciones MRP se vinculan con un IS de compras, para producir pedidos de compra en forma automática cuando la cantidad disponible llega a un nivel de reabastecimiento. El pedido de compra incluye la cantidad económica del pedido.

Planeación de los recursos de fabricación

La **planeación de los recursos de fabricación (MRP II)** combina la planeación de los requerimientos de materiales (MRP) con otras actividades relacionadas con la fabricación para planificar todo el proceso de fabricación, no sólo el inventario. Los sistemas MRP II modifican con rapidez los programas para incorporar los pedidos, rastrear la producción en tiempo real y corregir los inconvenientes en la calidad. La información más importante para los sistemas MRP II es el **programa maestro de producción (MSP)**, el cual especifica cómo se emplea la capacidad de producción para cumplir las demandas de los clientes y conservar el inventario. Prácticamente todos los informes que genera una aplicación MRP II comienzan con, o se basan en, el MPS. Por ejemplo, las compras de materiales y el control interno del flujo del trabajo de fabricación comienzan con el MPS, de modo que el MPS afecta en forma directa los costos operativos y la utilización de activos.

Los sistemas MRP II ayudan a equilibrar las economías de la producción, las demandas de los clientes, la capacidad de fabricación y los niveles del inventario durante un horizonte de planeación de varios meses. Los sistemas MRP II exitosos contribuyen de manera significativa a la fabricación **justo a tiempo (JIT)**, en donde los proveedores embarcan las piezas directamente a las líneas de ensamble y ahorran el costo de almacenar materias primas, piezas y subensambles.

Lo ideal es que los IS de las organizaciones de fabricación y sus proveedores se vinculen de modo que conviertan sus subsistemas en un sistema grande. La aplicación MRP II de una organización que fabrica un producto final puede planificar y determinar los artículos requeridos, sus cantidades y los momentos exactos en que se necesitan en las líneas de ensamble. Los proveedores embarcan los artículos de manera directa a las líneas de ensamble justo antes de que se incorporen a los productos finales (de ahí el término *justo a tiempo*). Las organizaciones de fabricación todavía no han llegado al punto de conseguir la JIT con todos los productos, pero han avanzado mucho hacia este ideal.

Internet facilita mucho la integración de tal sistema. Las compañías que se apresuraron a vincular sus sistemas con los de sus proveedores obtuvieron ventajas estratégicas. Una de ellas fue Cisco Systems, un líder mundial en diseño y fabricación de dispositivos de telecomunicaciones. La compañía solía tener muchas plantas de fabricación. En 2001, había vendido todas menos dos. Los IS de la compañía están conectados por Internet a los sistemas de sus proveedores, algunos de los cuales adquirieron las mismas plantas que vendió Cisco. A través de estos sistemas los administradores pueden rastrear los pedidos. Pueden decir a los clientes de Cisco el estado exacto de sus pedidos y el momento de la entrega. Los administradores de Cisco rastrean todos los productos de los pedidos y saben en qué fase de fabricación y entrega está cada artículo, como si *ellos* dirigieran las plantas de fabricación. Más de 80% de los pedidos de Cisco nunca pasan por las plantas de la compañía; los fabricantes envían los productos directamente a los clientes de Cisco.

Vigilancia y control

Los sistemas de información han sido diseñados para controlar los procesos de fabricación, no sólo vigilarlos. El control de los procesos es importante para asegurar la calidad. Por ejemplo, Ford Motor Company implementó un software llamado Project Execution, el cual combina tecnología de lectura de código de barras e inalámbrica para asegurar la calidad. Debido a que cada vehículo se ensambla sobre un chasis, cada chasis se etiqueta con un código de barras único. Se instala un

lector de códigos de barras en cada parada de la línea de ensamble. El lector transmite señales inalámbricas a las computadoras y a compuertas electrónicamente controladas. El propósito del sistema es asegurar que no se salten ningún paso del ensamble y que cada vehículo se someta una serie de pruebas de desempeño y calidad durante el proceso. Si falta un paso, la compuerta no permite que el vehículo salga de la planta.

Embarque

Cuando concluye el proceso de fabricación de los productos, el siguiente eslabón en la cadena de suministro es el embarque. El embarque es realizado por el fabricante o por una compañía contratada. Las variables que afectan el costo y la velocidad del embarque son numerosas: la extensión de las rutas, la secuencia de carga y descarga, el tipo de materiales embarcados (por ejemplo, perecederos, peligrosos o frágiles), los precios de la gasolina, las cuotas de las carreteras, los caminos de terracería y restringidos, y muchos más. Por lo tanto, el empleo de software sofisticado para optimizar el tiempo de embarque y el costo de la mano de obra y el equipo ayuda a las compañías a mantenerse competitivas. La figura 3.7 presenta un ejemplo de tal software.

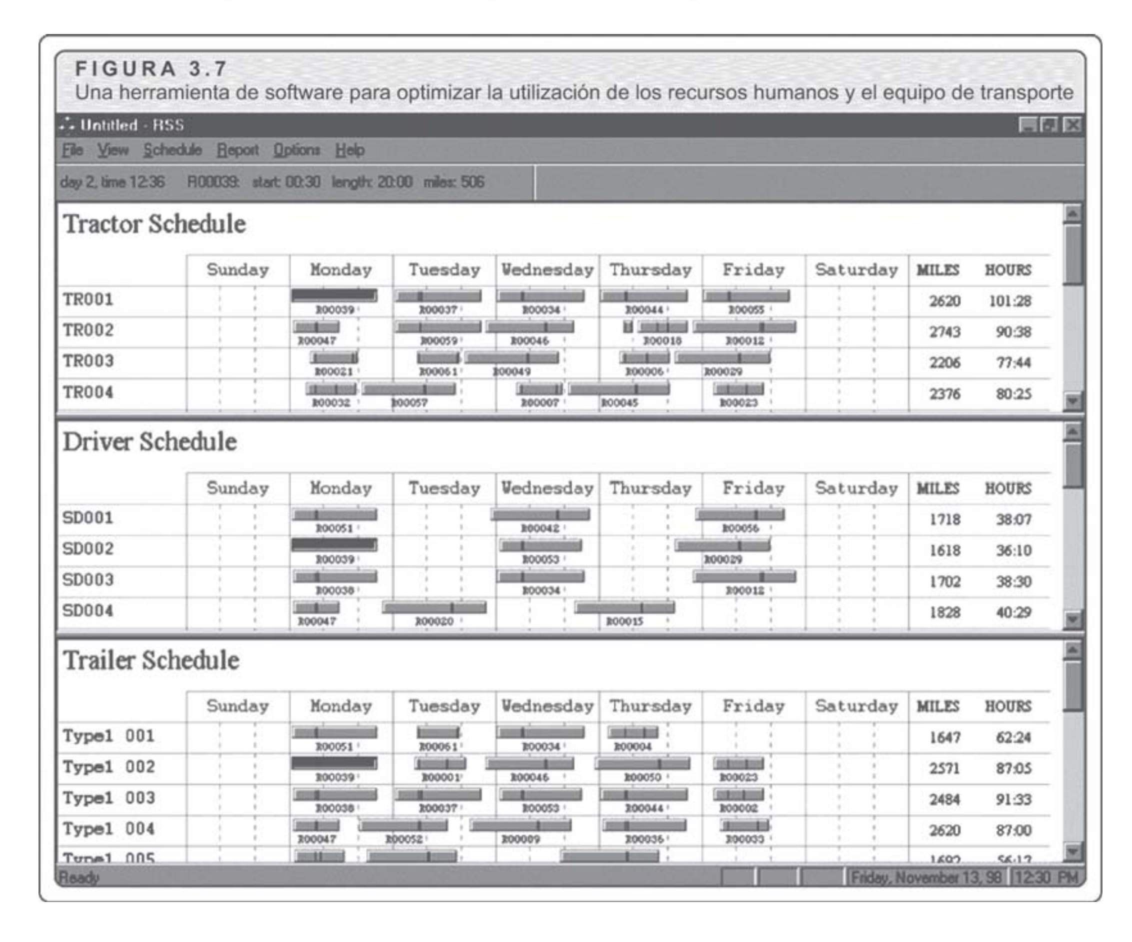


FIGURA 3.7
Una herramienta de software para optimizar la utilización de los recursos humanos y el equipo de transporte

Los camiones actuales están equipados con computadoras y hardware y software de comunicaciones vía satélite. Tal vez haya visto pequeñas antenas en los camiones. La antena recibe los pedidos en tiempo real de una oficina central, sobre todo cuando son necesarios cambios en la ruta y transmite la información acerca del camión, como la ubicación actual, el punto de carga o descarga anterior y el punto de carga o descarga siguiente. Los choferes rara vez visitan la oficina de embarque. Estos sistemas les permiten estar en el camino y realizar trabajo productivo todo el tiempo, gracias a una comunicación constante con la oficina.

El software de administración de la cadena de suministro en el transporte ayuda a cargar los camiones, las embarcaciones y los aviones de una manera óptima en términos de utilización del espacio y la secuencia de descarga. La figura 3.8 ofrece una descripción visual de la carga óptima de cajas en un camión antes de su partida.

FIGURA 3.8

Representación gráfica de la carga planificada en un camión, producida por un software de embarque

TransLoad - [28stop0.cgo 1 of 2]

File Edit Preferences Tables Load Window Help

Product	Qty	Rmng	Description
901-107-110-111	0	2	Washers
910-122-178-180	0	1	Electric Dryers
920-206-213	0	1	Free Standing Electric Range
921-201	0	1	Free Standing Gas Range

Vehicle code:
28

Total case count - 58
Cargo cube - 1222.9 ft³
Cargo weight - 8267 lb
Cubic efficiency - 60%
Unused length - 2 in

Stop 3
Stop 4
Stop 5
Stop 6
Stop 7

RFID en SCM

El descubrimiento más importante en el hardware para apoyar la SCM ha sido una tecnología llamada **identificación de radio frecuencia (RFID)**. Analizamos esta tecnología en el capítulo 6. Las etiquetas contienen circuitos que permiten registrar información sobre un producto. Cuando se fijan a un producto, contienen un **código electrónico del producto (EPC)**, el cual reemplaza el código universal del producto (UPC) con mucha más información. La etiqueta puede incluir la fecha de fabricación, la planta en la cual se fabricó, el número de lote, la fecha de caducidad, el destino y muchos otros detalles que ayudan a rastrear su movimiento y su venta. La información puede leerse y revisarse mediante transceptores (transmisores-receptores) especiales de RFID. La figura 3.9 muestra un ejemplo de cómo se emplea la RFID en una cadena de suministro. Los artículos con etiquetas en las que se puede escribir contienen el historial de mantenimiento de los productos, lo cual ayuda a optimizar este proceso.


Los camiones están equipados con una antena satelital y una computadora para comunicar el estado de las actividades de embarque minuto a minuto.

© Getty Images

La misma tecnología sirve para otros propósitos: la detección de los artículos que deben recuperarse debido a componentes peligrosos, la detección de productos falsificados y la determinación precisa de los artículos con caducidad, como los medicamentos y las autopartes. Cuando se descubre un esquema de defectos en un producto, la RFID ayuda a determinar la planta en la que se produjo y el lote específico del que proviene. Sólo se recuperan los productos de ese lote y se reemplazan o reparan. No se tarda demasiado en determinar una fase específica de la fabricación en la que ocurrió el defecto. Cuando llega la fecha de caducidad de un artículo, un transceptor detecta el hecho y alerta al personal para que lo retire del área de ventas. Las cajas de medicamentos y otros artículos contienen etiquetas RFID con identificadores únicos. Los transceptores pueden detectar si los productos son genuinos.

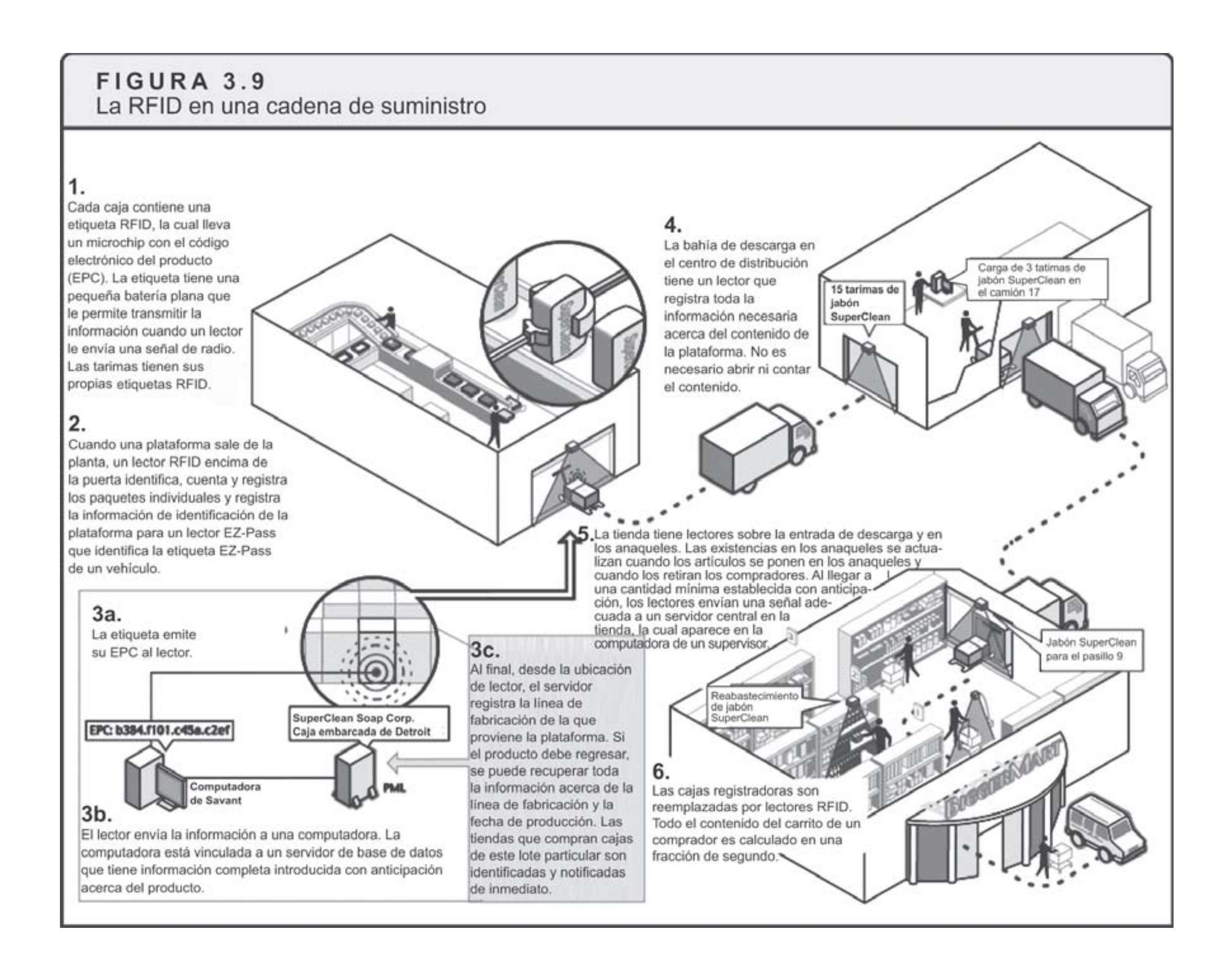


FIGURA 3.9
La RFID en una cadena de suministro

PUNTO DE INTERÉS

Una apuesta sobre seguro

Los casinos han adoptado a toda prisa la tecnología RFID. Incorporan etiquetas en las fichas de apuestas y antenas en las mesas para recibir señales de las fichas. Las antenas transmiten hacia computadoras que dan seguimiento a las apuestas y evitan los patrones de trampas. En combinación con un detector óptico colocado en la mesa, un software especial rastrea el comportamiento de quienes apuestan y las cantidades que arriesgan, al igual que el modo en que se juega cada mano.

Fuente: Jarvis, R., "Casinos Bet Big on RFID", *Business* 2.0, abril de 2005, p. 26.

ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON LOS CLIENTES

Ninguna organización comercial puede sobrevivir sin vender sus productos o servicios. Por lo tanto, las empresas buscan ofrecer los productos que quieren los clientes y atraerlos para que compren lo que producen. Aplican esfuerzos de mercadotecnia para determinar los grupos demográficos con más probabilidades de comprar los productos, para determinar las características que más prefieren los clientes y ofrecer los modos más eficientes y eficaces de ejecutar una venta cuando un cliente muestra interés en el producto o servicio. Debido a que estos esfuerzos dependen principalmente del análisis de enormes cantidades de datos, los IS se han vuelto instrumentos indispensables para idear y ejecutar estrategias de mercadotecnia. Cuando la mercadotecnia tiene éxito, los IS apoyan el esfuerzo de ventas; para hacer que los clientes sigan comprando, los IS dan soporte al servicio al cliente (consulte la figura 3.10).

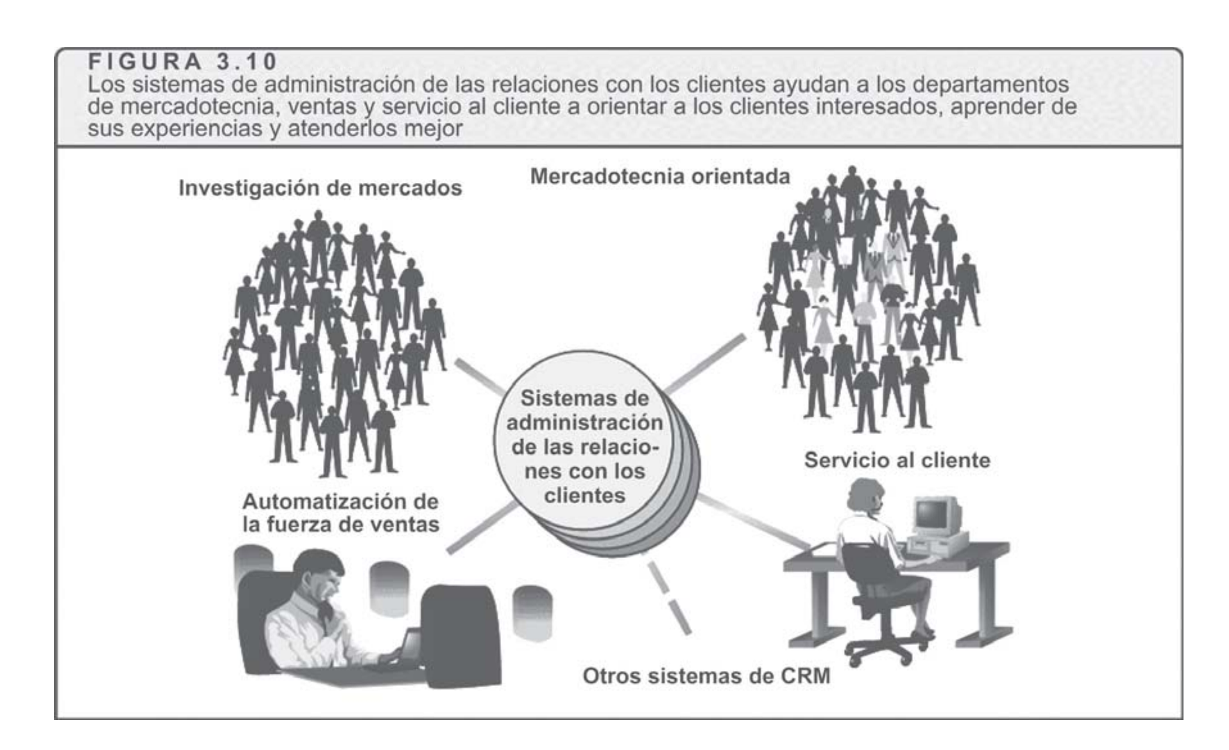


FIGURA 3.10
Los sistemas de administración de las relaciones con los clientes ayudan a los departamentos de mercadotecnia, ventas y servicio al cliente a orientar a los clientes interesados, aprender de sus experiencias y atenderlos mejor

Los sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM) están diseñados para apoyar cualquier tipo de relación con los clientes. Sobre todo, dan apoyo a tres áreas: mercadotecnia, ventas y servicio al cliente. Los sistemas CRM modernos ayudan a capturar toda la experiencia del cliente con una organización, desde la respuesta a una visita en línea hasta el reabastecimiento automático de los productos y el servicio proactivo. Con la creciente competencia y tantas opciones para los clientes, mantenerlos satisfechos es muy importante. Muchos ejecutivos afirman que sus empresas no ganan dinero (e incluso lo pierden) en una primera venta a un cliente nuevo, debido a la gran inversión en mercadotecnia. Por lo tanto, se esfuerzan por mejorar el servicio al cliente y comunicarse en forma periódica con quienquiera que alguna vez haya comprado algo para asegurar que se repita la venta y estimular la lealtad del cliente. Cualquier tecnología de información que apoye estos esfuerzos se considera un sistema CRM, pero en años recientes el esfuerzo ha sido combinar las aplicaciones que den soporte a las tres áreas —mercadotecnia, ventas y servicios al cliente— para comprender mejor lo que quieren los clientes, para asegurar los embarques oportunos y para poder cobrar con mayor anticipación.

Los sistemas CRM también aportan a una organización un elemento importante: todos los empleados de la compañía que atienden de manera directa o indirecta a un cliente están "sintonizados". A través de sus computadoras individuales, todos tienen acceso inmediato al estado de un artículo de un pedido o pueden resolver la queja de un comprador, o cualquier otra información relacionada con el cliente. Quienes atienden al cliente están bien informados y reciben la información de la misma fuente. Esto es muy importante en los ciclos de venta extensas y complejos, porque reduce el tiempo de respuesta y mejora la calidad del servicio a los clientes.

Investigación de mercados

Pocas organizaciones pueden vender sus productos y servicios sin promoción; todavía menos tienen éxito en una promoción sin una investigación de mercados. Los sistemas de investigación de mercados ayudan a determinar las poblaciones y las regiones con más probabilidades de comprar un producto o servicio nuevo. También ayudan a analizar el desempeño de un producto nuevo en sus primeros meses en el mercado.

Mediante entrevistas con los clientes y los minoristas, los investigadores de mercados reúnen información sobre lo que agrada y desagrada a los clientes de los productos. Cuando los investigadores reúnen datos suficientes, el departamento de mercadotecnia emplea modelos estadísticos para predecir los volúmenes de ventas de los diferentes productos y los distintos diseños del mismo producto. Esta información fundamental ayuda a planificar la capacidad de fabricación y las líneas de producción. También es muy importante para elaborar presupuestos.

Mercadotecnia orientada

Para ahorrar recursos, las empresas aplican la IT con el fin de hacer promociones a las personas con más probabilidades de comprar sus productos. Esta actividad se denomina **mercadotecnia orientada**. Los grandes avances en la tecnología de bases de datos permiten incluso a las empresas muy pequeñas utilizar la mercadotecnia orientada. El principio de la mercadotecnia orientada es definir de la manera más precisa a un posible cliente y después encauzar el dinero de las promociones a las personas que es más probable que compren su producto. Tal vez la mejor evidencia de cuánto emplean las compañías los IS para la mercadotecnia orientada es la utilización de Internet para comunicación masiva de correo electrónico promocional no solicitado, una práctica llamada publicidad no deseada. Muchas personas lamentan esto, pero la verdad se trata del método de publicidad menos costoso. Otro método controversial pero bastante eficaz es la publicidad en anuncios abatibles, en la cual se abre una pequeña ventana al trabajar en el navegador para la Web.

Para definir sus mercados objetivo, las empresas reúnen datos de donde pueden: de las transacciones de ventas y de las tarjetas de garantía, o al comprar bases de datos con información sobre organizaciones y personas. Mediante los sistemas de administración de base de datos (DBMS), programas especiales para desarrollar y manipular grupos de datos, una compañía puede clasificar y separar a los clientes por edades, género, ingresos, fecha previa de compra de un producto, o cualquier combinación de estos hechos y otra información demográfica. Después, la empresa elige a aquellos cuyas características coinciden con el perfil del cliente de la empresa y gastan en promociones para tratar de vender sus productos a esos clientes seleccionados.

PUNTO DE INTERÉS

El tono que ayuda

Para comunicarse con un posible cliente, los agentes de telemercadotecnia emplean programas especiales de computadoras que marcan automáticamente números telefónicos. Sólo si alguien contesta la llamada, un vendedor (o una grabación) comienza la oferta. Si la computadora detecta el famoso sonido de tres tonos que precede a la frase "El número que marcó ya no está en servicio", la computadora elimina el registro de su base de datos. El archivo digital de estos tonos se puede descargar de manera gratuita de la Web. Se llama sit.wav (SIT son las siglas de tono de información especial). Para reducir el número de llamadas de venta no solicitadas, grabe el tono al inicio del mensaje en su contestadora.

La gran cantidad de información personal que reúnen y compran las corporaciones les permite preparar expedientes electrónicos sobre los intereses, los gustos y los hábitos de compra de las personas. La información que poseen les permite orientarse a un "mercado de uno", es decir, a una persona, más que a un grupo. Las transacciones de compra en línea y los registros de productos en línea de los clientes ofrecen mucha información a las corporaciones. Los vendedores clasifican la información para enviar material promocional mediante correo terrestre o correo electrónico sólo a aquellos clientes cuyos perfiles indican un posible interés.

La telemercadotecnia (la mercadotecnia por teléfono) utiliza mucho la IT. Los agentes emplean una PC conectada a una base de datos grande. Ésta contiene registros de los clientes posibles o existentes. Con un registro recuperado en la pantalla, un agente marca el número al oprimir una sola tecla o al hacer clic con el ratón. El agente habla con el posible cliente mientras observa el registro de compras de la persona con la organización o incluso con otras organizaciones. Las universidades y las organizaciones de beneficencia utilizan el mismo método para solicitar donaciones.

La integración de teléfonos y computadoras (CTI) es una técnica que permite a una computadora utilizar la señal digital proveniente de una línea telefónica como entrada. Se emplea mucho en mercadotecnia, ventas y servicios al cliente. Por ejemplo, algunas empresas de pedidos por correo utilizan el identificador de llamadas para atender mejor a sus clientes. Al principio el identificador servía para conocer el número telefónico del que llamaba una persona, pero las empresas de pedidos por correo le encontraron rápidamente un nuevo uso. Lo conectan a su base de datos de clientes. Cuando usted hace un pedido, un programa busca su número, recupera su registro y lo exhibe en una pantalla. Tal vez le sorprenda cuando la persona que lo atiende le llama por su nombre y después le pregunta si quiere utilizar el mismo número de tarjeta de crédito que le sirvió en su compra más reciente.

Las técnicas como la extracción de datos (del inglés *data mining*) aprovechan los almacenes de datos grandes para encontrar tendencias y hábitos de compra de diversos grupos demográficos. Por ejemplo, el software describe grupos de productos que las personas tienden a adquirir juntos y después los expertos en mercadotecnia promueven los productos como una combinación e incluso los exhiben juntos en los anaqueles de la tienda. Aprenderá más de la extracción de datos en el capítulo 11.

Con la proliferación de decodificadores para las televisiones digitales, varias empresas de software como Visible World, Navic Networks y OpenTV, han desarrollado aplicaciones que permiten a las cadenas televisoras pasar de los costosos comerciales de 30 segundos a una publicidad más personal. Con base en la información proporcionada por los hogares a través de estos dispositivos interactivos, para cada suscriptor, seleccionan y transmiten comerciales sólo de los productos que le interesan. Por ejemplo, no recibirá comerciales de alimento para mascotas si no tiene una mascota, pero obtendrá comerciales sobre jardinería si este pasatiempo le agrada.


La navegación móvil por la Web permite a los publicistas orientarse a los clientes posibles de los productos o los servicios.

Cortesía de Bitstream, Inc.

La utilización de la tecnología de la información para la mercadotecnia orientada ha adoptado formas sofisticadas en la Web. Más que sólo orientarse a cierto grupo demográfico, las tecnologías Web permiten a los minoristas personalizar la mercadotecnia cuando se efectúan compras y ventas en línea. Un software especial en los servidores de los minoristas registra cada visita que hacen los clientes y captura su "serie de clics" (la secuencia de selecciones que hace) y la cantidad de tiempo que observa cada página. El software del minorista combina esta información con la de las compras en línea para personalizar las páginas cuando el cliente vuelva a visitar el sitio. La página reconstruida introduce información sobre los productos que es más probable que compre la persona. Por ejemplo, dos personas con diferentes registros de compras en Amazon.com que vuelven a visitar la página principal de la compañía encontrarán que observan versiones ligeramente diferentes de la página. El software de Amazon prepara para el cliente los elementos según los intereses deducidos sobre los productos. Si el software determina que alguien tiene mucho interés, le presenta una página adicional.

Servicio al cliente

El servicio al cliente basado en la Web ofrece un soporte automatizado 24 horas al día, 365 días al año. Al mismo tiempo, ahorra a las empresas el costo de la mano de obra requerida cuando se presta el mismo servicio con personas. Por ejemplo, permitir que los clientes paguen sus facturas en forma electrónica no sólo es conveniente sino también ahorra (al cliente y a la compañía) el costo de envío, en papel y el tiempo requerido para manejar los documentos. La facturación en línea sólo cuesta una fracción de una factura impresa. La empresa de investigación de negocios Gartner Group calcula el ciclo promedio desde la facturación al pago en 41 días, mientras que la facturación y el pago en línea reducen el periodo en cuando menos 6 días. Los clientes agradecen los descuentos que ofrecen muchas empresas por aceptar los pagos de facturas en línea.

PUNTO DE INTERÉS

¿Quién gana en realidad al encargar el trabajo en otros países?

En años recientes muchos políticos estadounidenses han expresado preocupación porque se encarga el trabajo en otros países (*off-shoring*). Cuando una empresa local decide hacer esto, los trabajadores locales pierden sus empleos. Cuando usted se suscribe a un servicio en línea que prepara su declaración de impuestos, el trabajo en realidad puede hacerse en la India. Sin embargo, las estadísticas muestran que otros países envían trabajo a Estados Unidos por un valor mucho más alto que el que se envía desde ahí a otros lugares. En 2003, las empresas estadounidenses aceptaron trabajos de otros países con un valor de $61 400 millones en tanto encargaron trabajos a otros países con un valor de 43 500 millones. En otras palabras, Estados Unidos sale ganando con la práctica de encargar el trabajo en otro país, aunque algunos trabajadores que pierden sus empleos no sientan la ganancia.

Fuente: Fondo Monetario Internacional, 2005


Los sistemas CRM ayudan a los representantes de servicios a apoyar a los clientes y a conocer más acerca de sus preferencias.

© Andersen Ross/Getty Images


La automatización de la fuerza de ventas aumenta la productividad de la mercadotecnia y las ventas.

© Pinto/Gulliver/Corbis

Las aplicaciones de servicios al cliente en línea se han vuelto más sofisticadas. Ayudan a rastrear las compras y los pagos anteriores, actualizan las respuestas en línea a las preguntas frecuentes (FAQ) sobre productos y servicios, además analizan los contactos del cliente con la empresa para mantener y actualizar un perfil electrónico del cliente. Las páginas de FAQ de muchas compañías han sido reemplazadas con opciones para preguntas abiertas; en lugar de ver una pregunta similar a la que usted formularía, simplemente escribe su pregunta. Mediante un software de inteligencia artificial, el sitio "comprende" su pregunta y presenta una lista de vínculos en donde puede encontrar una respuesta.

Automatización de la fuerza de ventas

La automatización de la fuerza de ventas equipa a los vendedores con tecnología de la información para facilitar su productividad. Los vendedores suelen tener computadoras portátiles que guardan la información promocional para los posibles clientes, el software para manipular esta información y formularios computarizados. Muchos vendedores llevan laptops o asistentes digitales personales (PDA) con toda la información necesaria que les permite conectarse por Internet con los sistemas de información de su organización. La automatización de la fuerza de ventas aumenta mucho la productividad en las ventas, vuelven las presentaciones más eficientes y permite a los representantes cerrar acuerdos en el lugar, utilizando contratos y formularios ya preparados.

La tecnología de la información permite a los vendedores presentar diferentes opciones de los productos y servicios en la computadora, en vez de pedir a los clientes que esperen hasta que la oficina principal envíe la información. Al final del día de la semana, los vendedores cargan la información de ventas en una computadora de la oficina principal, en donde son la materia prima del departamento de procesamiento de pedidos, la unidad de fabricación, o los departamentos de embarque y facturación.

El empleo de PDA que establecen una conexión inalámbrica con Internet permite a los vendedores consultar los precios, la disponibilidad de los artículos que le interesan a un cliente y hacer un pedido desde donde se encuentren. De ese modo, los vendedores pasan mucho más tiempo en el exterior y aumenta el tiempo que dedican para atender a sus clientes potenciales.

Aspectos Éticos y Sociales

Privacidad del cliente

Considere la situación siguiente: usted acepta proporcionar información financiera sobre sí mismo a una organización, a cambio de un crédito. Tiempo después, entrega información médica a otra organización. Mientras tanto, su compañía de tarjeta de crédito tiene suficiente información de su actividad de compras para conocer sus gustos culinarios y de ropa mejor que usted mismo. Por último, sin su conocimiento o aprobación, otra organización reúne esta información y conserva un registro que es en realidad un expediente personal detallado. Cuando usted recurre a su tarjeta de crédito, ofrece información sobre sí mismo. Ocurre lo mismo cuando interactúa con una organización en línea. ¿Alguna vez se detiene a pensar a dónde va la información? Las organizaciones reúnen enormes cantidades de información personal. Cada vez que usted paga con su tarjeta de crédito deja un registro personal; los detalles de su compra se utilizan para actualizar un expediente ya detallado sobre sus hábitos de compra. Cada vez que proporciona información personal en un sitio Web, ayuda a abrir un expediente nuevo en una organización o ayuda a otras organizaciones a actualizar el que ya existe. En este frenesí de comercializar con mayor eficacia, las empresas suelen violar la privacidad del cliente.

- **¿Qué es la privacidad?** En el contexto de la información, la privacidad es su derecho a controlar la información sobre sí mismo. Por ejemplo, usted conserva su privacidad si se guarda para sí sus calificaciones universitarias, antecedentes médicos, o el nombre de la persona con quien cenó anoche. Quien recibe tal información sin el permiso de usted viola su privacidad.
- **Argumentos de los empresarios.** Los líderes empresariales argumentan que deben reunir y utilizar datos personales. Sin ellos, tendrían que gastar tiempo y dinero para determinar los compradores posibles. Necesitan saber los hábitos de compras y pagos de las personas, porque estos detalles generan historiales crediticios que ayudan a tomar decisiones prudentes sobre los riesgos con un cliente. La posibilidad de adquirir y manipular grandes cantidades de información de los clientes hace que el mundo de los negocios sea más democrático de lo que solía ser. Las compañías pequeñas ahora tienen las mismas oportunidades que una empresa grande de ofrecer a los posibles clientes un buen crédito, lo cual crea más oportunidades, más competencia y esto termina por beneficiar a los clientes.
- **Argumentos de los clientes.** Los clientes suelen aceptar que deben divulgar cierta información privada para recibir servicios, pero muchos no aceptan la violación masiva de la privacidad. No les agrada el correo electrónico no deseado que envían las compañías que los conocen aunque nunca hayan ofrecido detalles personales a estas empresas. Les molestan las llamadas telefónicas de vendedores que obtuvieron registros de compañías que supuestamente mantenían la información confidencial. Y les asusta el "fenómeno de los expedientes", de hecho, ésta es la mayor preocupación de los clientes.
- **Pérdida del control.** En muchos casos, usted otorga la información a cambio de algunos beneficios, como cupones de descuento o acciones. En otras palabras, no puede recibir el servicio o producto a menos que acepte proporcionar detalles personales. En tales casos, usted otorga un consentimiento implícito o explícito para obtener información acerca de sí mismo. Sin embargo, una vez que usted transmite la información, tiene poco control sobre ella. Con la tecnología más reciente, como la RFID, tal vez ni siquiera sepa quién ni cuándo reúne información acerca de usted. Usted simplemente sale del supermercado con un carrito de abarrotes. Todos tienen etiquetas de RFID. Los sistemas del supermercado registraron su visita y detallaron lo que compró. ¿Puede asegurar que nadie más tiene el dispositivo adecuado para leer y registrar lo que adquirió?
- **Los ocho mandamientos de la recopilación y el mantenimiento de los datos personales.** En una sociedad libre, orientada a la mercadotecnia, es inconcebible no permitir a las organizaciones reunir datos personales. ¿Qué pueden hacer las empresas que les sirva para proteger su privacidad? Tres reglas sirven para evitar el uso inadecuado:

  Propósito. Las compañías deben informar a las personas que proporcionan información el propósito específico y exclusivo para el que conservan los datos y sólo utilizarlos para otro propósito con el consentimiento de la persona. Por ejemplo, esta práctica puede proteger a los pacientes psiquiátricos de que sus compañías de seguros vendan información sobre sus tratamientos.

  Relevancia. Las empresas deben registrar y emplear sólo los datos necesarios para cumplir sus propios fines. Por ejemplo, el registro del crédito de un solicitante no debe contener sus opiniones políticas, porque esa información es

irrelevante en las consideraciones de crédito y sólo sería útil si se vendiera.

Exactitud. Las compañías deben corroborar que los registros personales que conservan sean exactos. Por ejemplo, muchos solicitantes de préstamos han tenido experiencias malas porque los datos que conservan las compañías de crédito son erróneos. Una introducción cuidadosa de los datos y una verificación periódica mejoran la exactitud.

Vigencia. Las compañías deben asegurar que todos los datos sobre una persona sean actuales. Si no es posible asegurar esto, los datos deben descartarse de manera periódica. La información desactualizada crea efectos muy negativos. Por ejemplo, una persona desempleada debido a una enfermedad tal vez no consiga un empleo, aunque ya haya sanado.

Seguridad. Las compañías deben dar acceso a los datos sólo a quienes sea necesario. Además de las contraseñas, las huellas de una verificación (las cuales identifican a todos los empleados que consultan un registro personal y para qué propósito) son también eficaces como elementos de seguridad.

Limitación del tiempo. Las compañías deben conservar los datos sólo por el tiempo necesario.

Escrutinio. Las empresas deben establecer procedimientos para permitir a las personas revisar sus registros y corregir las inexactitudes.

Registro único. Al utilizar una tecnología de registro, una compañía debe asegurar que ninguna otra parte aproveche la tecnología para captar la misma información. Por ejemplo, si un supermercado registra las compras individuales mediante tecnología RFID, debe comprobar que las etiquetas RFID de los paquetes se inhabiliten tan pronto el cliente abandona la tienda.

Por supuesto, muchos clientes todavía sienten que invaden su privacidad incluso si todos los negocios adoptan estos “mandamientos”. ¿Cómo puede proteger su privacidad? No proporcione su nombre, número de seguro social (o cualquier otro identificador), dirección, o cualquier otra información privada, si no sabe cómo será empleada. Si proporciona información detallada, indique que no quiere que los datos sean compartidos con ninguna otra organización o persona. Para esto, los formularios impresos suelen contener esta opción. Para evitar el correo electrónico no deseado, marque la opción correspondiente en los formularios en línea. No llene ningún formulario en línea o impreso con datos detallados a menos que contenga una opción para rechazarlo. Por supuesto, muchos de los servicios que recibimos dependen de nuestra disposición para proporcionar datos personales, de modo que algunas organizaciones deben tener información personal, pero usted puede ser selectivo. Pondere con cuidado lo que obtiene en contra de la privacidad que puede perder.

LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

La administración de los recursos humanos (HRM) se ha vuelto más compleja debido al rápido crecimiento de las ocupaciones especializadas, la necesidad de capacitar y promover a los empleados muy talentosos y la creciente variedad de los programas de prestaciones. La administración de recursos humanos se clasifica en cinco actividades principales: 1) la administración de los registros de los empleados, 2) las promociones y el reclutamiento, 3) la capacitación, 4) la evaluación y 5) la administración de las compensaciones y las prestaciones (consulte la figura 3.11).

Administración de los registros de los empleados

Los IS facilitan la administración de los registros de los empleados. Los departamentos de recursos humanos deben mantener registros personales para satisfacer las normatividades externas (las leyes federales y estatales) e internas, al igual que para el cálculo de las nóminas y los impuestos y para depósitos, promociones e informes periódicos. Muchos IS de HR ahora están completamente digitalizados (e incluyen fotografías de los empleados) lo cual reduce mucho el espacio necesario para guardar los registros, el tiempo para recuperarlos y los costos de ambas acciones.

Promociones y reclutamiento

Para seleccionar a la persona mejor calificada para un puesto, un gerente de recursos humanos debe consultar una base de datos de aspirantes y los registros de los empleados actuales para establecer criterios, como el tipo específico y la duración de su educación, la experiencia particular, los talentos determinados y los certificados requeridos. La automatización del proceso de selección reduce de manera significativa el dinero y el tiempo dedicados al reclutamiento, pero hace necesario conservar una base de datos actualizada.

Las redes internas (las redes dentro de la organización que soportan las aplicaciones Web), ayudan a los gerentes de recursos humanos a comunicar los puestos vacantes a los empleados, para que los consideren desde sus propias PC. Este sistema es muy eficiente en las organizaciones grandes que tienen miles de trabajadores y todavía más en organizaciones dispersas.

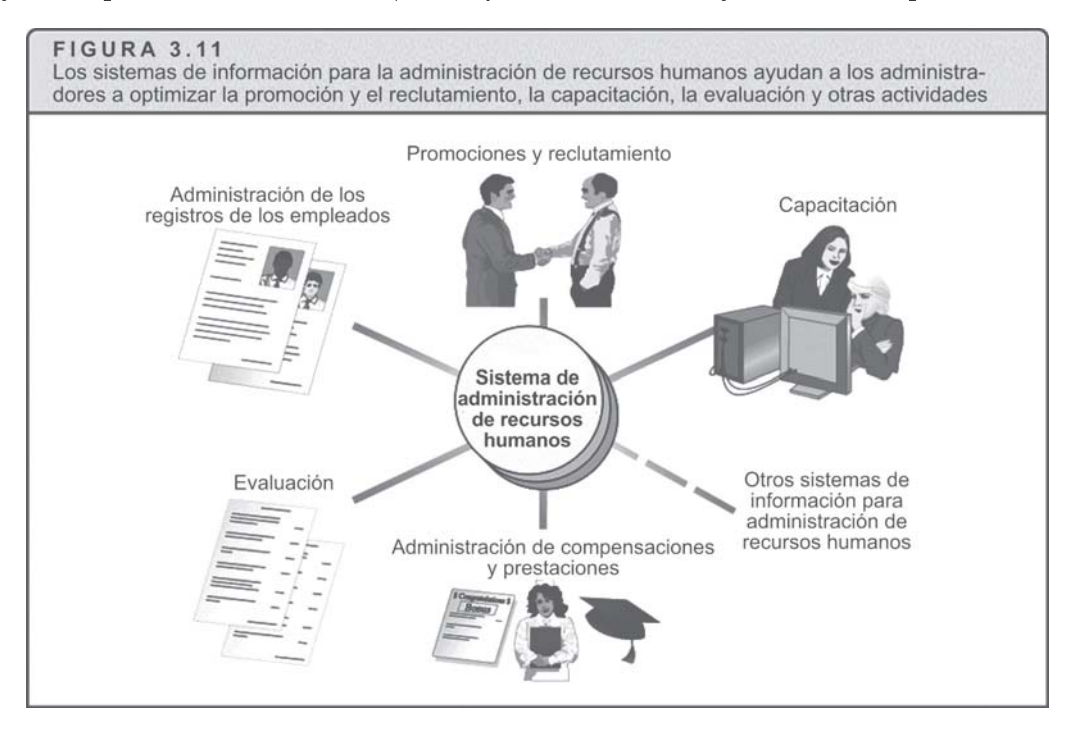


FIGURA 3.11
Los sistemas de información para la administración de recursos humanos ayudan a los administradores a optimizar la promoción y el reclutamiento, la capacitación, la evaluación y otras actividades



Muchas compañías se niegan a recibir solicitudes y curriculos impresos. Algunas aceptan tales documentos mediante correo electrónico, pero otras sólo aceptan formularios llenados y enviados en línea. Mediante palabras clave, los empleados de reclutamiento utilizan software especial para detectar en una base de datos los candidatos más calificados. Los consultores en HR afirman que este proceso reduce el tiempo de una búsqueda de varias horas a varios minutos. Algunas

empresas venden software de reclutamiento de selección para apoyar estas actividades. Por ejemplo, PeopleAdmin, Inc. ofrece este tipo de software. Los gerentes de recursos humanos no gastan en publicar anuncios de ofertas de empleos y comienzan a revisar los currículums tan pronto los aspirantes responden en línea, en vez de esperar los usuales 6 a 8 días de la publicación.

Algunas empresas emplean toda la Web como una base de datos para su búsqueda, lo que significa que influyen en la búsqueda muchas personas que nunca han solicitado el empleo pero han publicado. Por ejemplo Humana, Inc., una enorme organización de atención a la salud. La compañía emplea software que busca en la Web y después relaciona los candidatos calificados con los puestos ofrecidos. La compañía emplea un sistema de rastreo para comunicarse con los candidatos y actualizar las bases de datos corporativas. La adopción de este método reduce el costo de procesar un currículum de $128 a simples 6 centavos. En general, el nuevo proceso ahorra a Humana $8.3 millones al año y predice con más eficacia la actitud de los candidatos detectados por el sistema. En las industrias, cuando las empresas pasan del reclutamiento tradicional al reclutamiento por la Web, el costo por contratación disminuye de $5000-12 000 a $2000-5000, dependiendo del conjunto de habilidades requeridas y el nivel del puesto.

Capacitación

Una función importante de los departamentos de recursos humanos es mejorar las habilidades de los empleados. En los sectores de fabricación y de servicios, la capacitación con software multimedia sustituye con rapidez a los programas de capacitación con salones de clases y maestros. Algunas aplicaciones influyen ambientes simulados interactivos tridimensionales. Otras contienen componentes de realidad virtual muy desarrollados. Por ejemplo, una de esas aplicaciones capacita a los trabajadores para manejar el hierro fundido que debe forjarse en forma manual. El trabajador emplea gafas especiales y sostiene un martillo en una mano y un pedazo de metal en la otra, sobre un yunque. El trabajador “ve” el pedazo de metal con las gafas, “escucha” el martilleo por los audífonos y recibe una sacudida realista cada vez que “golpea” el metal. Esto prepara al trabajador de manera segura para este peligroso trabajo, en vez de arriesgarlo a una lesión antes de que tenga la experiencia suficiente para hacer el trabajo real. Aunque puede ser alta la inversión inicial en sistemas de capacitación multimedia, éstos son muy eficaces para los gerentes de recursos humanos. Los cirujanos emplean sistemas similares para operar a pacientes virtuales, en vez de arriesgarse a lesionar a pacientes humanos.

El software de capacitación imita las situaciones en las que un empleado debe actuar e incluye pruebas y módulos para evaluar el desempeño del estudiante. Además de los ahorros en tiempo de un capacitador, existen otros beneficios. El estudiante está más cómodo porque controla la velocidad a la que transcurre la sesión. El software le permite retroceder a cierto punto en la sesión, si no comprende un concepto. Asimismo, el software imita situaciones peligrosas, con lo cual aprueba el desempeño del estudiante en un ambiente seguro. Y si la capacitación en un ambiente real implica la destrucción del equipo o el consumo de materiales, las aplicaciones de capacitación con realidad virtual consiguen los mismos resultados para mejorar las habilidades sin destruir ni desperdiciar nada.

Los descubrimientos en la IT permiten a las organizaciones reducir de manera notable los costos de capacitación. Considere a CVS, una de las mayores cadenas de farmacias en Estados Unidos. La compañía tiene más de 17 000 empleados (técnicos), a quienes capacita en forma continua. Los técnicos deben aprobar exámenes para ser promovidos. En 2000, la compañía instaló PC en sus 400 lugares de capacitación, en donde los técnicos reciben cursos, revisiones y presentan exámenes durante los descansos o después de la jornada. El costo promedio por estudiante fue de $50. Después, la compañía puso los materiales de capacitación en CD. Más de 80% de los estudiantes se llevaron los CD a casa, para aprender a su propio ritmo. Este método redujo el costo promedio por empleado a $15. La compañía también trasladó los materiales y los exámenes de la capacitación a un sitio Web para que los empleados personalizaran el aprendizaje: mediante un navegador Web, encuentran los materiales que necesitan, ponen marcas en las páginas Web que seleccionan, dejan, la sesión de capacitación cuando lo prefieren y regresan a terminar después. Cuando culminan una sesión de capacitación, se someten a pruebas de certificación. Después sus pruebas se introducen en una base de datos en las oficinas corporativas, para que los administradores determinen quién está preparado para ser promovido. El cambio al Web redujo el costo promedio de capacitación por empleado a $5.

Evaluación

Los supervisores deben evaluar de manera periódica la aptitud técnica, las habilidades de comunicación, la conducta profesional y el comportamiento general de los empleados. Si bien la evaluación implica factores objetivos —como la asistencia y la puntualidad— la evaluación de los empleados suele ser muy subjetiva. Son muy variables la valoración del desempeño y los niveles de esfuerzo, al igual que su importancia relativa, pues esto depende de quien evalúe. Un supervisor puede olvidar incluir algunos factores o ponderar en forma inadecuada a un aspecto particular del desempeño. La subjetividad es muy problemática cuando se analiza a varios empleados para una promoción y se comparan sus evaluaciones para determinar al mejor candidato. Al estandarizar el proceso de evaluación para los empleados y los departamentos, el software de evaluación incorpora una medida de objetividad y uniformidad.

En una evaluación, un supervisor informa a un empleado, incluye la evaluación para los registros oficiales y la comparación futura y acepta las opiniones de los empleados. El software ayuda a los administradores a estandarizar las evaluaciones de los empleados al proporcionar lineamientos paso a paso de las revisiones del desempeño, una lista de comprobación de las áreas del desempeño que se incluyen en la evaluación (con la opción de agregar o eliminar temas) la métrica para indicar cuánto sabe el empleado en cada área y la posibilidad de seleccionar la importancia relativa que debe tener cada factor en la evaluación general. Entre las áreas del desempeño están la comunicación oral y escrita, el conocimiento del puesto y las habilidades de administración, cada tema se divide en elementos básicos para ayudar al supervisor a crear una evaluación exacta. Una aplicación normal guía al usuario por todos los factores necesarios e incluye una guía de ayuda. Cuando el evaluador termina de introducir datos, la aplicación calcula en forma automática un subtotal para cada categoría y una calificación ponderada, la cual después se guarda de manera electrónica como parte del registro del empleado.

Administración de compensaciones y prestaciones

Los IS ayudan a los funcionarios a administrar las compensaciones (los sueldos, el pago por horas, las comisiones y los premios) en forma eficiente y eficaz. Los programas calculan con facilidad el pago semanal, mensual y por horas, según los sueldos anuales y pueden incluir tablas de impuestos federales, estatales y locales para ayudar a cumplir las regulaciones sobre compensaciones. El mismo sistema también genera automáticamente los cheques o los depósitos directos, los cuales son transferencia electrónica de fondos de la cuenta bancaria de la empresa a la de los empleados.

Un software especial ayuda al departamento de HR a administrar las prestaciones, como un seguro de vida, un seguro de salud, planes para el retiro y permisos por enfermedad, los cuales se determinan por antigüedad, las aportaciones individuales a los programas y otros factores. Para optimizar las prestaciones, algunas empresas emplean software especial, el cual incorpora sistemas expertos (IS que imitan el conocimiento humano) y que determinan la salud óptima y los planes de retiro para cada empleado con base en factores como el estado civil, la edad, la ocupación y otros datos.

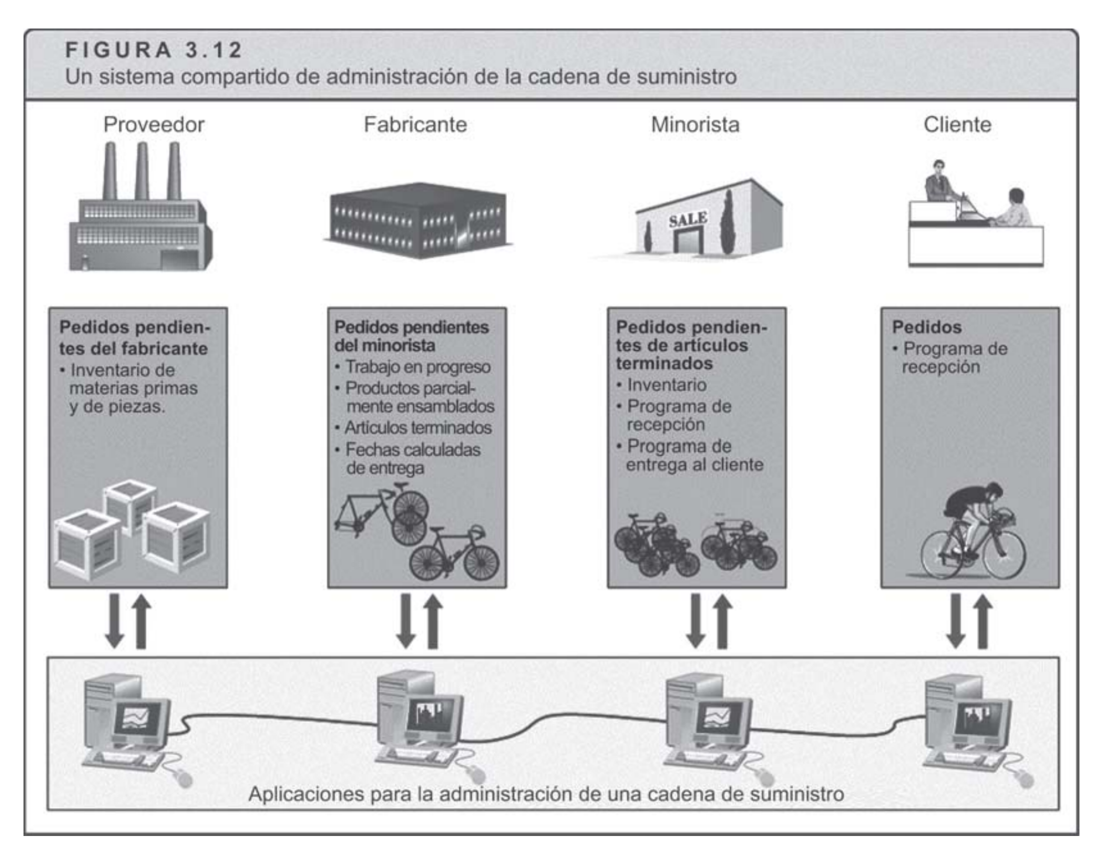
A través de las redes internas, muchas organizaciones permiten a sus empleados acceder directamente a la base de datos de prestaciones y elegir lo que prefieran, como seleccionar otro programa de atención a la salud, o incluir a un familiar como beneficiario en un plan de seguro de vida. Cuando la compañía colabora con un tercero para administrar los fondos de pensiones u otras prestaciones, los empleados pueden ir en forma directa al sitio Web de esa compañía, sin emplear los recursos de su propia empresa en absoluto. Al hacer los cambios desde sus PC, los empleados reducen la cantidad de trabajo del personal de HR y disminuyen los costos generales de la compañía.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN

Las estadísticas del Departamento de Comercio de Estados Unidos muestran que durante las dos décadas anteriores el inventario como un porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) del país disminuyó casi la mitad. Durante ese periodo, el PIB subió un poco más del triple, mientras que el valor económico del inventario ni siquiera se duplicó. Esto significa que el PIB aumentó, mientras se comprometía cada vez menos dinero en el inventario. Cuanto más pequeño es el inventario, más dinero se puede gastar en otros recursos. Gran parte de esta tendencia se puede atribuir a la utilización de los IS, sobre todo los sistemas SCM.

Según IBM, las compañías que implementaron sistemas SCM han reducido los niveles del inventario entre 10 y 50%, han mejorado la tasa de entregas oportunas entre 95 y 99%, han reducido los paros por trabajo no programado entre 0 y 5%, han disminuido el tiempo de un ciclo (desde el pedido hasta el cobro) entre 10 y 20% y han disminuido los costos de transporte entre 10 y 15 por ciento.

Varias aplicaciones empresariales, como los sistemas ERP, también funcionan como sistemas SCM. Como se aprecia en la figura 3.12, muchos de esos sistemas permiten a los administradores no sólo vigilar lo que ocurre en sus unidades u organización, sino seguir lo que sucede en las plantas de sus proveedores y contratistas. Por ejemplo, en cierto momento los administradores pueden saber el estado de lo siguiente: un pedido manejado por un contratista, por número de pedido; la fase de fabricación en la que están las unidades producidas; y la fecha de entrega, incluyendo los retrasos y su duración. Al adquirir piezas, los administradores emplean los sistemas para emitir pedidos electrónicos y después siguen el proceso de cumplimiento en las plantas del proveedor, como cuándo se empacan las piezas, cuándo se cargan en los camiones y cuándo se espera que lleguen a la planta propia o a la de algún cliente que necesite las piezas.



Las aplicaciones SCM optimizan las operaciones de la cadena, desde los proveedores hasta los clientes, disminuyen el inventario, reducen los costos de producción y mejoran la capacidad de respuesta para los proveedores y clientes. Al aprovechar la red mundial, los administradores supervisan una cadena de suministro completa, sin tomar en cuenta la ubicación de la actividad: en sus propias plantas o en las de otra organización en la misma ciudad o a miles de kilómetros de distancia. Los sistemas SCM antiguos conectaban a dos organizaciones. Los nuevos conectan a varias. Por ejemplo, un distribuidor puede repetir un pedido de la organización A y al mismo tiempo avisar a la organización B, el proveedor de la organización A. El sistema permite a todos los participantes —proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes— consultar la misma información. Un cambio realizado por una organización que afecta un pedido puede generar un cambio correspondiente en la programación y las operaciones en las actividades de otra organización.

Las empresas que han adoptado sistemas SCM han contemplado un mejoramiento en tres áreas importantes: una reducción en el inventario, una disminución en el tiempo de un ciclo (el tiempo que se tarda en completar un proceso empresarial) y, como resultado, una reducción en el costo de producción. Las compañías pueden reducir su inventario al comunicar a sus proveedores, mediante un sistema SCM compartido, la cantidad exacta de unidades de cada artículo

que necesitan y el momento preciso en el que las necesitan. En una situación ideal, no necesitan acumular inventario y ahorran los costos del almacén. La empresa consultora de administración Aberdeen Group calcula que las compañías que emplean sistemas SCM por Internet reducen los ciclos de procesamiento de un pedido de compras entre 70 y 80% y pagan de 5 a 10% menos por los artículos que adquieren.

Importancia de la confianza

Los sistemas SCM consiguen las mayores eficiencias cuando todas las empresas en la cadena comunican sus sistemas y comparten toda la información pertinente para planificar la producción y el embarque. Por ejemplo, Chevron, la compañía gigantesca de gasolina y petróleo, solía bombear petróleo y entregar lo más que podía a las gasolineras sin una información exacta sobre sus necesidades futuras. Por lo tanto, en muchos casos sus clientes, las gasolineras, se quedaban sin gasolina y tenían que esperar una entrega, o el camión de entrega tenía que conservar una parte de la carga porque los tanques de las gasolineras estaban a toda su capacidad. Para evitar una escasez no planificada, la compañía tenía que comprar gasolina en el “mercado de urgencias” y tenía que pagar por ella más de que si la hubiera extraído de sus propios pozos. Ambas situaciones costaban a la compañía millones de dólares. Para evitarlas, la empresa vinculó los sistemas de información de las gasolineras con sus IS, de modo que la compañía planificaba la perforación y la refinación con base en la demanda de las gasolineras. El aumento de la eficiencia le ahorra a Chevron mucho dinero.

Sin embargo, no todas las organizaciones están dispuestas a colaborar con sus socios empresariales. Una razón es el temor de que cuando la organización A le compre a la organización B y tenga acceso a las cifras de la demanda de esta última, puede revelar la información a los competidores en un intento de estimular la competencia y conseguir precios favorables. Otro temor es que si la organización B comprende que, en cierto momento, la organización A tiene una gran necesidad de materias primas, la organización B puede aprovechar la situación y negociar precios más altos.

El primer tipo de temor se encuentra en la renuencia inicial de los proveedores a compartir información con quienes compran grandes volúmenes, como Wal-Mart. Sólo el poder de negociación de Wal-Mart y su insistencia para compartir dicha información convenció a los proveedores de enlazar sus sistemas con los de Wal-Mart. El segundo tipo de temor todavía existe entre General Motors y su principal proveedor de neumáticos, Goodyear, el cual podría tener inventarios más bajos si conociera el programa de demanda de neumáticos de General Motors. En tal caso, calibraría sus propios pedidos de materias primas, como el hule y su capacidad de fabricación con las de GM, ahorraría dinero y transferiría cuando menos una parte de lo ahorrado a sus clientes en forma de productos más baratos. Siempre reabastecería su inventario de neumáticos antes de que a GM se le agotaran. O mejor aún, podría entregar los neumáticos en forma directa a las líneas de ensamblado justo cuando se requieren y ahorraría a GM y a sí misma los costos de almacenamiento. Sin embargo, GM mantiene su programa de producción como información confidencial.

Por lo tanto, una administración eficaz de la cadena de suministro entre las compañías no sólo se trata de la tecnología adecuada, sino es cuestión de confianza y un cambio cultural. Hasta ahora, casi todas las colaboraciones exitosas han sido entre una empresa grande y sus socios comerciales, en donde la compañía emplea su poder para obligar la colaboración. Sin embargo, algunas compañías grandes han comunicado sus sistemas SCM con la comprensión mutua de que esto beneficia a ambas empresas, incluso si la información compartida revela algunos hechos desagradables. Por ejemplo, Procter & Gamble Inc., el gigante proveedor de productos para el hogar, tiene sus sistemas conectados a los de Wal-Mart desde 1987, cuando ni siquiera se empleaba el término “administración de la cadena de suministro”. Al proporcionar su información de menudeo a P&G, Wal-Mart asegura que nunca se agoten los productos de P&G. Una cultura de compartir —me muestras una parte de tu información y yo te presento una parte de la mía— es esencial para el éxito de ambas empresas y crea una sensación de dependencia mutua y asociación verdadera.

Los sistemas SCM pueden ir un paso más allá de la venta. Sirven para los servicios después de las ventas. Por ejemplo, Beckman Coulter Icc., en Fullerton, California, fabrica analizadores sanguíneos y otros aparatos médicos. Después de vender una máquina, la compañía emplea Internet para vincular la máquina desde la planta del cliente a una computadora en su fábrica de Fullerton. El software en la computadora funciona siete días por semana, 24 horas diarias, para vigilar la máquina vendida. Cuando ocurre un problema, la computadora avisa a un técnico de Beckman, quien repara la máquina antes que deje de funcionar. Beckman calcula que el sistema le ahorra $1 millón al año, debido a que las fallas se detectan en una etapa temprana, lo que evita

el costo de reparar una máquina más dañada. El beneficio adicional es una mayor satisfacción para el cliente.

Las sillas musicales del inventario

Recuerde la estupenda tendencia (para las empresas estadounidenses) mencionada al inicio de esta sección: el valor monetario de su inventario creció alrededor de 60% del PIB. Sin embargo, gran parte de la tendencia ocurrió en el periodo 1981-1991. En el periodo 1992-2004, el inventario como porcentaje del PIB se mantuvo en cerca del 3.5%. Parece que aunque las corporaciones grandes tienen los recursos para instalar y dirigir los sistemas SCM con el fin de reducir sus inventarios, la proporción del inventario entre los ingresos en las empresas pequeñas aumenta debido a que no usan tales sistemas. Y, a veces, las compañías que padecen el efecto resonante del inventario no son pequeñas. Pueden ser poderosas, e incluso poseer su propio sistema SCM, pero éste no está vinculado con los sistemas de sus compradores, de modo que no pueden planificar su propia producción para reducir el inventario.

Por ejemplo, regresemos a la relación entre General Motors y Goodyear. El mayor fabricante de automóviles del mundo mejoró las "rotaciones del inventario" 55.2% entre 1996 y 2001. Las rotaciones del inventario son la cantidad de veces que una empresa vende su inventario al año. Se calcula al dividir los ingresos de las ventas entre el valor promedio del inventario. Cuanto más frecuentes son las rotaciones del inventario, mejor. Durante el mismo periodo, Goodyear, el proveedor de neumáticos de GM, experimentó una reducción de 21% en las rotaciones del inventario. La conclusión probable es que GM evitó comprar neumáticos a Goodyear hasta que los necesitó en las líneas de ensamblado, pero Goodyear no sabía cuándo se requerirían con exactitud esos neumáticos, con lo cual tenía existencias excesivas. Si hubieran estado vinculados los sistemas SCM de las compañías, Goodyear hubiera reducido su inventario y aumentado su rotación, en vez de disminuir. También es razonable suponer que, con un ahorro en los costos, Goodyear hubiera podido vender neumáticos a GM a un precio más bajo. GM y otras empresas han creado una situación en donde cada compañía intenta "sentarse" con un inventario ralo, mientras que, sin advertirlo, deja a otra "de pie" con un exceso de inventario. Para que todos los participantes en una cadena de suministro obtengan eficiencias, debe terminar la situación de las sillas musicales o de "la papa caliente".

Logística en colaboración

La Web permite a las organizaciones de industrias totalmente diferentes optimizar las operaciones mediante la colaboración. En años recientes, cada vez más empresas encontraron un modo de reducir los costos de embarque: combinan el flete con otras empresas y comparten sus propios camiones con los vehículos de las empresas de transporte. La colaboración reduce en parte los camiones vacíos, o los camiones vacíos entre las paradas. Con este propósito, las compañías conectan sus sistemas SCM al sitio de una compañía que se especializa en optimizar la logística, como Nistevo Corporation. La compañía administra el sitio y emplea un software sofisticado para calcular las rutas más cortas entre los puntos de salida y llegada y la mejor combinación de cargas de dos o más empresas para compartir camiones y rutas. Los sistemas SCM de las compañías suscriptoras proporcionan datos diarios al sistema compartido. El IS toma en consideración el tipo de flete, para asegurar la seguridad y el respeto a las regulaciones. Por ejemplo, el software está diseñado para no combinar químicos con alimentos. Por lo tanto, los aliados naturales de los fabricantes de alimentos han sido los fabricantes de papel, por ejemplo. Los ahorros en los costos han sido impresionantes.

El fabricante de especias McCormick & Co. ha reducido los costos de flete entre 5 y 15%, mientras que General Mills ha obtenido ahorros de hasta 7% de sus costos generales de logística. Los fabricantes de productos de papel para el hogar como Georgia-Pacific e International Paper Co. comparten 80 rutas de larga distancia con General Mills con regularidad y reducen de 5 a 20% el costo de esos embarques. Debido a que el éxito del embarque en colaboración es tan impresionante, algunos expertos esperan que los competidores compartan los camiones y dejen la competencia a otras áreas de sus operaciones, como los procesos de desarrollo y fabricación.

Otra área donde las compañías han explorado la colaboración es el almacenamiento. Aquí se aplica el mismo principio: tratar de maximizar la utilización del espacio del almacén y, si no puede usarlo todo, permitir que otras empresas empleen el espacio adicional. De nuevo, el modo de conseguir esto es a través de la Web: una tercera empresa que se especializa en optimización

del almacenamiento combina las necesidades y la disponibilidad de almacenamiento de las compañías integrantes para ofrecer soluciones óptimas.

PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA

Cada vez más organizaciones deciden reemplazar los sistemas IS dispares y antiguos con aplicaciones empresariales que apoyan todas o casi todas las actividades empresariales descritas. Como mencionamos antes, se denominan sistemas de **planeación de los recursos de la empresa (ERP)**, aunque no sólo se usan para planificar, sino para administrar las operaciones diarias. Los diseñadores de los sistemas ERP adoptan un método de sistemas para una empresa. Por ejemplo, el componente de planeación de los recursos de fabricación del sistema emplea la información registrada en una venta para recuperar las especificaciones de un producto; los datos se utilizan para generar información de compras, como el tipo de artículo, la cantidad y el programa de entrega de los proveedores al departamento de compras. Mientras se fabrican los productos, el sistema rastrea las etapas del trabajo en proceso. Cuando los artículos están listos para ser embarcados, el departamento de embarque recupera la información de los artículos para sus operaciones. El sistema conserva la información de embarque, como el contenido y el destino, junto con información de facturación, para reducir la documentación de embarque y de facturación. El sistema también registra las transacciones financieras relacionadas con tales actividades, como el pago realizado a una cuenta bancaria. Y el componente de contabilidad registra las transacciones. Además, los sistemas ERP también incorporan módulos de recursos humanos para nóminas, administración de prestaciones de los empleados y software de evaluación de los empleados. Los componentes CRM también están disponibles y están vinculados con otros componentes mediante las aplicaciones de registro de pedidos y de ventas.

Los paquetes ERP son muy complejos. Debido a que no están adaptados a las necesidades de clientes específicos, suelen requerir ajustes y afinación para determinadas organizaciones. Por lo tanto, su instalación y prueba suelen requerir expertos, por lo general empleados del vendedor del software o profesionales certificados por el vendedor. Las compañías de software más conocidas que se especializan en sistemas ERP son SAP y Oracle.

Las aplicaciones ERP son costosas. Algunos módulos de estos sistemas cuestan varios millones de dólares. Los compradores deben asignar varios millones más para pagar la instalación y las modificaciones. La instalación suele tardar varios meses en concluir. La implementación de los sistemas ERP puede fracasar debido a desafíos formidables: la brecha entre las capacidades del sistema y las necesidades empresariales, la falta de conocimiento de la parte consultora y la administración errónea del proyecto de implementación. La empresa de investigación Standish Group encontró que sólo 10% de los proyectos de implementación de un ERP concluyen según lo planificado, a tiempo y dentro del presupuesto. Un 55% termina retrasado o por encima del presupuesto (lo cual suele representar pérdida de negocios e ingresos) y el 35% restante de dichos proyectos se cancela debido a dificultades. En Hewlett-Packard, uno de los mayores fabricantes de computadoras y equipo de IT del mundo, se determinó que una pérdida de $400 millones en el tercer trimestre 2004 fue causada por una migración mal administrada hacia un sistema ERP nuevo.

RESUMEN

- La eficacia es el grado en que se consigue una tarea. Entre mejor realiza una persona una actividad, más eficaz es. La eficiencia se mide como la proporción de los resultados entre los recursos. Cuantos más resultados con los mismos recursos, o entre menos recursos para el mismo resultado se utilizan en un proceso, más eficiente es el proceso. Los IS ayudan a las empresas a alcanzar procesos empresariales más eficaces y eficientes. La productividad es la medida de la eficiencia de las personas. Cuando las personas emplean IS, su productividad aumenta.
- Los IS se han integrado en casi todas las áreas empresariales funcionales. En contabilidad y nóminas, debido a la naturaleza rutinaria y estructurada de la contabilidad, los sistemas realizan transacciones automáticamente en los libros y generan informes para la administración y para los requerimientos legales.
- Los IS de finanzas ayudan a los administradores a determinar el efectivo disponible para las transacciones, al mismo tiempo que aseguran que el dinero disponible se invierta en programas a corto y largo plazo que produzcan el mayor rendimiento posible. Los IS de análisis de inversiones ayudan a desarrollar carteras basadas en el desempeño histórico y otras características de las acciones bursátiles.
- Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) ayudan a los ingenieros a diseñar productos nuevos y a guardar y modificar los dibujos en forma electrónica. Los sistemas de fabricación asistida por computadora (CAM) dirigen las máquinas para fabricar piezas y ensamblar productos.
- Los sistemas de administración de la cadena de suministro optimizan la carga de trabajo, la velocidad y el costo de las cadenas de suministro: la adquisición de materias primas, la fabricación y el embarque de los artículos. Los IS, sobre todo los sistemas MRP y MRP II, facilitan la programación de la producción y la planeación de los requerimientos de materiales y acortan el tiempo de preparación entre una idea y un producto. Los IS de embarque ayudan a acelerar la entrega y reducir los costos. La tecnología RFID ayuda a promover y a operar los sistemas de administración de una cadena de suministro (SCM). Las etiquetas de identificación de radio frecuencia (RFID) contienen información de los productos que se puede rastrear y actualizar.
- La administración de las relaciones con los clientes (CRM) incluye todo el ciclo de relaciones con los clientes, desde mercadotecnia a las ventas y el servicio al cliente. Los IS para la CRM reúnen información sobre compradores y clientes y ayudan a dirigirse a los compradores más probables de un producto o servicio. Los sistemas de servicios al cliente en línea permiten a los clientes consultar la Web 24 horas al día, 7 días a la semana y ahorran a la compañía los gastos de mano de obra y telefónicos. La automatización de la fuerza de ventas permite a los vendedores pasar más tiempo con los clientes y menos tiempo en la oficina.
- Los sistemas de administración de recursos humanos facilitan la selección de personal y la conservación de registros. Cada vez más veces el reclutamiento se realiza a través de la Web. Los administradores suelen emplear un software de evaluación para calificar el desempeño de sus subordinados. Los empleados pueden utilizar sistemas expertos para elegir programas de atención de la salud y otras prestaciones que convengan a su situación.
- Las empresas pueden vincular sus sistemas SCM para vigilar el estado de los pedidos en sus propias plantas, pero también en las de sus asociados, por lo general sus proveedores. Dicha cooperación crea mayor eficiencia, pero requiere un alto grado de confianza entre las organizaciones.
- En vez de utilizar IS dispares para las funciones empresariales, muchas organizaciones optan por instalar un solo sistema que abarque todo sus procesos empresariales, o cuando menos los principales. Emplean sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP) para apoyar su administración de la cadena de suministro y su administración de la relaciones con los clientes.

REVISIÓN DEL CASO EATS2GO

Eats2Go ha crecido en los dos años anteriores de un solo carrito a una empresa con muchas instalaciones, diferentes productos y más clientes. Los socios han observado que sus actividades se vuelven más especializadas mientras crece su negocio y que necesitan sistemas de información para apoyar estas actividades. Ayúdeles a aprovechar sus sistemas.

¿Usted qué haría?

1. Con las clasificaciones de este capítulo, identifique las funciones empresariales dentro de Eats2Go. ¿Cuáles sistemas de información emplean ahora Juan, Kendra y Dave para optimizar sus operaciones? ¿Cuáles otras aplicaciones podrían utilizar?
2. ¿Cree que Eats2Go debe invertir en un sistema ERP en este momento? ¿Por qué sí o por qué no? Si responde no, ¿cuáles tipos de sistemas de información mencionados en el capítulo serían adecuados aparte de un sistema ERP?

Perspectivas nuevas

1. Un gran fabricante de bocadillos ha observado que la línea de frituras de Kendra tiene mucho éxito. El fabricante les propone que Eats2Go conceda una licencia del negocio de frituras: los socios obtendrían un porcentaje de las ganancias de ventas mayores y el fabricante tendría una línea de frituras saludables para redondear su oferta de bocadillos. ¿Cuál información utilizarían los tres empresarios para decidir si esta oportunidad es una buena idea? Sugiera cómo pueden obtener esta información.

Términos importantes

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es una cadena de suministro? ¿Cuál es el propósito de los sistemas de administración de una cadena de suministro?
2. ¿Cuál es el propósito de los IS de contabilidad de costos?
3. ¿Cuál es la relación entre los sistemas CAD y CAM?
4. ¿Cuáles son los problemas en la administración del efectivo y cómo ayudan los IS de administración del efectivo a los gerentes de finanzas?
5. ¿Cuál es el tiempo para comercializar? ¿Cómo han afectado los IS el tiempo para comercializar?
6. En pocas palabras, ¿cuál es el propósito de los sistemas de administración de la relaciones con los clientes?
7. ¿Cuáles son los componentes comunes de los sistemas ERP?
8. Si bien, en el aspecto tecnológico, es factible la vinculación total de los sistemas SCM de los proveedores y compradores, muchos compradores se rehúsan a aceptarla. ¿Por qué?
9. ¿Por qué la instalación y la prueba de los sistemas ERP requiere que participen expertos? ¿Por qué la implementación de muchos sistemas ERP enfrenta severos desafíos o fracasa por completo?
10. ¿Qué es la EOQ? ¿Cuáles dos problemas ayudan a minimizar los IS que calculan la EOQ?
11. ¿Qué es JIT? ¿Cómo ayudan los sistemas MRP y MRP II a conseguir la producción JIT?
12. Para los administradores de recursos humanos de algunas organizaciones, toda la Web es una base de datos de candidatos para un empleo. ¿Por qué?
13. ¿Cuáles tecnologías de la información cumplen una función crucial en la mercadotecnia?
14. Muchos representantes de ventas no tienen oficinas, aunque su productividad es grande. Explique por qué es eso posible.
15. ¿Qué es RFID y cuál es su función en la SCM?
16. En la cadena de suministro, el software para embarque ayuda principalmente de dos maneras. ¿Cuáles son?

Preguntas de análisis

1. Usted estableció una tienda pequeña que fabrica un solo producto que vende por correo. Compra materias primas de varios vendedores y tiene cinco empleados de tiempo completo. ¿Para cuáles funciones empresariales es seguro que utilice software?
2. ¿Cuáles de los IS que listó para la pregunta 1 vincularía entre sí y para cuál propósito?
3. ¿Por qué es tan importante tener una respuesta rápida de los IS de inversión en línea? Proporcione dos ejemplos del modo en que son fundamentales tales sistemas.
4. Algunos expertos afirman que los IS tienen un gran potencial en la fabricación. Explique la razón. (*Sugerencia*: reingeniería de los procesos empresariales.)
5. Durante la década anterior, los bancos y las empresas de inversión han ofrecido muchos servicios que serían imposibles sin los IS. Describa tres de esos servicios y explique cómo la IT los hace posibles.
6. Los sistemas CAD reemplazan a las herramientas manuales antiguas en la ingeniería, pero también contribuyen a conservar toda la información en forma electrónica. ¿Cómo facilitan el trabajo de los dibujantes y los ingenieros? ¿Cómo ayudan tales sistemas a pasar del diseño de un producto a su fabricación?
7. Los IS en los sectores de fabricación y de servicios suelen ayudar a *optimizar*. Proporcione dos ejemplos de lo que optimizan.
8. La Web ha reducido significativamente el costo de recopilar datos acerca de los compradores. Explique la razón.
9. Los vendedores de productos afirman que la mercadotecnia orientada no sólo le sirve a ellos, sino también a sus clientes. ¿Por qué?
10. Si tuviera que evaluar a sus subordinados, ¿preferiría evaluarlos en un formulario impreso con preguntas abiertas o mediante un software de evaluación de empleados? ¿Por qué?
11. Como empleado, ¿preferiría que su supervisor lo evaluara con ayuda de un software o sin él? ¿Por qué?
12. Intente recordar la última vez que dio a alguien sus datos personales. ¿Cuál fue la razón para que le pidieran sus datos?
13. Los defensores de los consumidores argumentan que las organizaciones deben pagarle a cada persona cuando venden sus datos a otra organiza-

ción. (Sugieren de 5 a 10 centavos por ventas.) ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

14. Examine la lista de precauciones recomendada en “Problemas éticos y sociales” para asegurar una mínima invasión de la privacidad cuando las empresas utilizan datos personales. ¿Cuáles pasos pueden realizarse sin o con un costo adicional mínimo? ¿Cuáles pasos impondrían cargas financieras a las empresas? ¿Por qué?

15. Las etiquetas RFID se incluyen en casi cualquier tipo de artículo, desde los paquetes de seis sodas hasta las prendas de vestir. Los defensores de los consumidores temen que la tecnología provoque una violación masiva de la privacidad. Describa al menos dos modos en los que puede ocurrir esto. ¿Cuáles controles o limitaciones impondría a las etiquetas RFID y utilizaría para reducir los temores de invasión de la privacidad?

Aplicación de conceptos

1. Elija tres funciones empresariales distintas pero relacionadas (por ejemplo, control del inventario, compras, nómina, contabilidad, etc.). Redacte una nota que describa cómo la comunicación de los sistemas de información de estas tres funciones mejoraría el desempeño de una organización.
2. Seleccione un proceso empresarial (quizá en una empresa local) no mencionado en este capítulo. Escriba un ensayo que explique cómo la tecnología de IS puede hacer el proceso: 1) más eficiente y 2) más eficaz.
3. Redacte un ensayo de tres páginas llamado “La fábrica del futuro”. Su fábrica del futuro no requerirá que alguien en la organización de fabricación introduzca datos en los sistemas de información. Toda la información necesaria provendrá de los clientes en un extremo y de los proveedores en el otro extremo. Tampoco será necesario que escriba ningún dato para los pagos y los cobros. Explique cómo funcionará esto.

Actividades prácticas

Muchas compañías emplean el correo electrónico para promover sus productos. Su compañía intenta vender un producto nuevo y le recomiendan el correo electrónico. La ganancia en cada unidad vendida es de $200. El desarrollo de un mensaje atractivo, la utilización de 2 750 000 direcciones de correo electrónico y el envío del mensaje costarían $25 000. La experiencia muestra que 5% de los destinatarios iniciales envían tales mensajes a amigos y familiares. También muestra que 2% de todos los destinatarios hacen clic en la dirección Web incluida en el mensaje y visitan el lugar. De estos visitantes, 0.5% termina por comprar el artículo publicitado.

Con Microsoft Excel u otra hoja de cálculo, conteste las preguntas siguientes: 1) ¿generaría usted una ganancia si utilizara esta oportunidad de publicidad? 2) ¿ganaría algo si sólo envía el mensaje a 1 000 000 de personas?

Actividades en equipo

1. Integre un equipo y diseñe un IS para una empresa pequeña que venda piezas fabricadas a otros negocios. El sistema debe manejar el procesamiento de los pedidos, las ventas, los vendedores, las comisiones, la facturación y las cuentas por cobrar. Prepare un informe que describa los diferentes componentes del sistema y sus puntos de comunicación. ¿Cuáles archivos son necesarios? ¿Cómo utilizará la empresa los datos de cada archivo? Si domina Microsoft Access, prepare las tablas para los objetos anteriores y llene cada una con tres o cinco registros.
2. Suponga que usted y sus compañeros están a punto de iniciar un negocio basado en la Web para artículos deportivos. Quieren enviar correos electrónicos a los clientes probables. Determine las características demográficas de su público objetivo. Busque en la Web compañías que vendan datos de clientes que le puedan servir. Prepare un informe sobre tres de tales compañías: sus nombres, servicios y precios (si es posible).

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Un enlace celestial

Ésta es la historia de cómo la IT marcó una diferencia en la fusión de dos bancos que no podían ser más diferentes y permitió a la nueva empresa capitalizar las fortalezas de cada uno. Un banco, First Union Corp. de Charlotte, Carolina del Norte, se esforzaba por alejar la mano de obra de sus clientes. Bajo una iniciativa llamada *El banco del futuro*, los clientes eran saludados en la puerta y dirigidos a cajeros automáticos o a centros telefónicos. Los centros telefónicos estaban conectados a 10 centros de llamadas regionales. Los clientes los empleaban para abrir cuentas, solicitar préstamos, pedir transferencias de efectivo, o detener un pago. Los bancos recompensaban a los empleados cuando un cliente adquiría un servicio nuevo recomendado por los empleados. First Union utilizaba software especial que rastreaba cuáles empleados ganaban cuál comisión luego de una recomendación exitosa.

Wachovia, establecido en Winston-Salem, Carolina del Norte, tenía un enfoque diferente. En Wachovia, los cajeros dedicaban mucho tiempo a los clientes. Ejecutaban todas las transacciones de servicios, entre ellas las aperturas de cuentas y las consultas. Los funcionarios de préstamos, los especialistas en hipotecas e incluso en banca de inversión —no los cajeros ni quienes contestaban un teléfono— vendían estos servicios más rentables. La administración insistía mucho en el servicio al cliente. Enviaban "compradores" a las sucursales para calificar el servicio y los gerentes de sucursales y los cajeros eran recompensados con base en estas evaluaciones.

Con su énfasis en las ventas, First Union generó $2 millones de préstamos a clientes nuevos y empresas pequeñas por sucursal por trimestre en sus 2200 sucursales. Wachovia sólo tenía 700 sucursales y generaba menos de 500 000 en préstamos nuevos por sucursal por trimestre. Sin embargo, generar negocios es sólo la mitad del trabajo, igual de importante es conservar a los clientes. Wachovia, con su toque personal, conservaba a sus clientes felices. Entre los 20 mayores bancos de Estados Unidos, *Consumer Reports* calificaba a Wachovia en cuarto lugar en satisfacción del cliente. First Union tenía la calificación más baja.

En abril de 2001, First Union adquirió Wachovia por $13 000 millones en acciones. Parece que los ejecutivos de ambos bancos vieron la oportunidad de combinar el gran sentido común para las ventas de First Union con la alta tasa de conservación de clientes del Wachovia. Aunque Wachovia era el socio menor de la fusión, la organización combinada fue llamada Wachovia para conservar el nombre de marca de satisfacción del cliente. Tendrían que reestructurar los sistemas de incentivos de los bancos, para que los empleados fueran recompensados no sólo por ganar clientes, sino también porque permanecieran con la compañía.

Una tarea inicial fue reorganizar el sistema desarrollado en First Union para recompensar a los cajeros que conseguían enviar a los clientes con los funcionarios de inversiones. Los programas de incentivos y compensaciones utilizaban una hoja de cálculo que tenía 19 años de antigüedad para registrar las recomendaciones y calcular las comisiones y los premios. El programa era difícil de modificar y era imposible emplearlo para modelado. El modelado permitiría análisis "hipotéticos", los cuales muestran cuál combinación de incentivos funciona mejor en general. Eso significaba que los programas de incentivos no podían modificarse para enfrentar las amenazas de los competidores o las órdenes ejecutivas. El sistema también tendía a producir errores porque se basaba en la introducción manual de la información. Se calculaba que los recargos por los errores manuales le costaban a First Union casi $7.5 millones al año. Un administrador equiparaba el sistema con una calculadora antigua. Era evidente que el sistema debía enlazarse de manera directa con el que registraba las transacciones nuevas, como abrir una cuenta, o adquirir certificados de depósito.

El banco consideró aplicaciones de Oracle y SAP y de empresas que se especializan en aplicaciones de administración de los incentivos empresariales (EIM), como Synygy, Incentive Systems y Callidus Software. El banco eligió el sistema TrueComp de Callidus, sobre todo porque tenía experiencia en las industrias bancaria y de seguros. TrueComp permitió al nuevo Wachovia automatizar y administrar con eficacia su programa de compensaciones. El sistema rastrea 31 planes de incentivos diferentes, entre ellos la satisfacción al cliente, las recomendaciones de inversión, las recomendaciones para préstamos y la firma de tarjetas de crédito y acredita negocios nuevos a más de 25 000 empleados elegibles. Está integrado con una aplicación de ventas bancarias, SOLD. Cuando se vende un producto nuevo o se abre una cuenta, los detalles, incluyendo el nombre del empleado que tiene derecho a una recompensa, se registran en TrueComp. Tener integradas las aplicaciones elimina casi todos los errores manuales y sólo ese ahorro justificaría la inversión en el software nuevo. Además de la exactitud, TrueComp permite un modelado flexible. Al analizar los esquemas de incentivos anteriores y sus resultados, los ejecutivos determinan el mejor modo de alcanzar las metas empresariales.

Por ejemplo, si el banco deja de proporcionar incentivos por recomendaciones para inversión a los cajeros, ¿afectará la producción de negocios nuevos? Dicho análisis puede indicar a los ejecutivos si gastan en incentivos más dinero del que obtienen de los negocios recién generados. El modelado también responde a preguntas como lo que hubiera sucedido si

el banco cancela los incentivos por recomendaciones, pero aumenta los incentivos basados en las calificaciones de satisfacción al cliente de los cajeros o de la sucursal. El gran beneficio de integrar las aplicaciones en un sistema es que el banco controla y comunica los costos con mayor precisión y alinea mejor los programas de incentivos con las metas de la empresa.

Desde 2001, el volumen de préstamos nuevos por sucursal ha aumentado de un promedio trimestral de $499 000 a $2 300 000. Ésta es una cifra mayor que el volumen de First Union antes de la fusión: $2 millones por sucursal. Y se ha conservado el énfasis en el servicio al cliente: en una escala de siete puntos, la calificación de satisfacción al cliente de Wachovia, medida por las encuestas Gallup, se elevó de 5.59 en 1999 a 6.57 en el tercer trimestre de 2004.

Fuente: Duvall, M., "Wachovia: Best Incentives", *Baseline* (www.baseline.com), 13 de enero de 2005; LeFevre, J., "Callidus Software Helps Wachovia to Optimize Its Incentive Compensation", Callidus Press Release, 16 de noviembre de 2004.

Ideas relacionadas con el caso

1. Este caso muestra cuán importante es vincular dos sistemas de información que emplean la misma información para dos propósitos distintos. ¿Cuáles son esos dos sistemas?
2. ¿Qué información tiene ahora el banco que no tenía antes de vincular los sistemas?
3. Más de un participante termina por recibir una compensación cuando un empleado recomienda con éxito a un cliente que realice una inversión en el banco. Liste todos los participantes y explique cómo ayuda el nuevo sistema a asegurar el cálculo y registro adecuados.

¿Quiénes son nuestros empleados?

Los empleados son el recurso más importante de cualquier organización y, como tales, deben administrarse bien. Los ejecutivos en Canada Post sabían eso y también comprendían que no tenían los recursos adecuados para administrar los recursos humanos con eficacia.

Canada Post, el servicio postal nacional, es el séptimo patrón más grande de Canadá, con 70 000 empleados. Igual que en Estados Unidos, enfrenta una creciente competencia de empresas de mensajería privadas como FedEx y UPS. La competencia ha reducido las ganancias. Era evidente que los competidores tenían mucho mejores sistemas de información que Canada Post. Su propio sistema no estaba integrado ni era lo bastante flexible para enfrentar una industria en cambio constante. Jamie Esler, un gerente general en el departamento de recursos humanos de Canada Post, admitió que las tasas de crecimiento se reducían.

El departamento de HR poseía IS "heredados" que no podían comunicarse entre sí. A los administradores les resultaba difícil utilizar los IS anticuados. Para evitar dificultades, la compañía subcontrataba algunas funciones de administración de HR (HRM). Sin embargo, esto no ayudaba a que la compañía se mantuviera competitiva. La programación de la nómina era un reto constante. Al igual que otras tareas, como elegir los empleados con ciertas calificaciones para determinados puestos. Los ejecutivos querían las respuestas a preguntas como: ¿cuánto nos cuesta la rotación de empleados al año? ¿Cómo usamos mejor las habilidades de los empleados para aumentar la eficiencia? No podían responderlas. Comprendieron que debían tomar medidas drásticas. Los IS de HR eran tan ineficientes que la inversión en un nuevo software de HR integrado se recuperaría en poco tiempo.

La administración se comunicó con SAP, un vendedor importante de aplicaciones empresariales. SAP iba a implementar un nuevo sistema de HRM. Un componente importante del nuevo sistema sería la parte de administración del capital humano (HCM). Eso fue hace varios años. La HRM se ve del todo diferente ahora.

En la actualidad, los administradores del departamento de HR de Canada Post registran las habilidades de los empleados, las prioridades de capacitación, la programación de la fuerza de trabajo y una larga lista de otros aspectos relacionados con los empleados. La compañía dejó de subcontratar las funciones de HRM y al hacerlo ahorró millones de dólares al año. Todas las funciones de HRM se integran mediante el nuevo sistema: nóminas, capacitación, evaluación de los empleados, promociones y demás.

Canada Post utiliza la HCM como un recurso estratégico para desarrollar equipos más fuertes. Los empleados participan en sesiones de capacitación en línea. Sus calificaciones se registran y cuando terminan un curso, sus nuevas habilidades se registran automáticamente en la base de datos de HCM. Cuando un administrador de HR busca ciertas habilidades para un nuevo puesto, sólo tarda segundos para "pescar" en los registros de los empleados calificados. A la larga, los ejecutivos esperan que el sistema integrado ayude a desarrollar un cuadro de nuevos líderes para la compañía, al nombrar personal según la habilidad técnica y el liderazgo deseados, los cuales se reflejan en el sistema de HCM.

El sistema integrado se basa en un solo depósito de información de los empleados para que los administradores analicen las necesidades de recursos humanos. La HCM da soporte a la planificación de la fuerza de trabajo (la predicción del crecimiento o el retroceso), la adquisición (el reclutamiento y la obtención de ayuda temporal), la administración (capacitación, administración del desempeño y planificación de la sucesión) y la optimización (colocar a las personas correctas en los puestos adecuados en el momento conveniente). Esto ayuda a los administradores de Canada Post a tomar decisiones inteligentes acerca de los empleados y lo que deben hacer en un futuro cercano y lejano.

El nuevo sistema no sólo ayuda a los administradores, sino a los empleados. A través de una red interna (una red de la organización que utiliza tecnologías Web), los empleados acceden al portal de HR de la compañía. Observan sus propios datos, como las prestaciones médicas, las vacaciones, las oportunidades de aprendizaje electrónico y las revisiones recientes del desempeño. Esto reduce los costos de la HRM porque los empleados se atienden a sí mismos, en vez de pedir ayuda al departamento de HR. También aumenta un beneficio intangible importante: la satisfacción de los empleados.

Ideas relacionadas con el caso

1. Proporcione tres ejemplos de actividades de HRM que requieran el acceso al registro de un empleado. ¿Cómo aprovecha una organización la integración de estas actividades para que se realicen con un solo IS?
2. El nuevo sistema en Canada Post tiene beneficios adicionales para administrar mejor al personal. ¿Cuáles son?
3. El sistema de HCM ayuda a planificar los recursos humanos. Ofrezca un ejemplo de cómo lo emplearía, como ejecutivo de HR, el sistema para la planificación de los HR en una planta de fabricación.

Fuente: D'Agostino, D., "Human Interest", *CIO Insight*, 5 de enero de 2005; www.canadapost.ca, 2005.



© Getty Images

2 PARTE DOS
La tecnología de la información

CASO II: QUICKBIZ MESSENGERS

Andrew Langston se asomó a la ventana de su oficina y sonrió cuando vio a otro de sus mensajeros en bicicleta regresar de una entrega. ¿Ya había transcurrido una década desde que fundó Quickbiz Messengers? Parecían lejanos sus días iniciales en el negocio, cuando recibía una llamada, montaba en su bicicleta y él mismo hacía las entregas.

Cuando era estudiante, Andrew competía en las carreras organizadas por el club universitario. Un amigo le contó que, para mantenerse en forma, trabajaba medio tiempo para un servicio local de entregas en bicicleta, así que Andrew decidió también trabajar ahí. Estaría bien un poco de dinero extra. Así fue como conoció los detalles de una empresa de mensajería. Su patrón había trabajado mucho tiempo en la zona de negocios de la ciudad, a que la actividad le dio a Andrew una visión distinta de las opciones de carreras. Después de titularse, Andrew regresó a Seattle, su ciudad natal y fundó Quickbiz. Fue el mejor modo de combinar su amor por el ciclismo con la necesidad de ganarse la vida. Además, en ese momento, en Seattle sólo había unos cuantos servicios de mensajería pequeños.

Al principio, todo fue lento. Con un negocio pequeño y pocos fondos, tenía que cuidar cada centavo. Pero llegar en el momento oportuno le había ayudado a sobrevivir. Con el florecimiento empresarial de la década de 1990, el ritmo de las transacciones se aceleró. Empresas de todos tamaños necesitaban servicios adicionales para sus operaciones diarias, de modo que también aumentaron las entregas. Fijó el lema de su empresa: “Servicio al instante”, en la Era de la Información. Al mismo tiempo, el tránsito en las calles de Seattle se volvía cada vez más pesado. Una situación frustrante eran los retrasos en toda el área metropolitana. Pero Andrew circulaba entre los automóviles citadinos como si estuvieran estacionados. Le encantaba abrirse paso para entregar sus paquetes intactos y puntuales. Se sentía orgulloso de su reputación de confiabilidad. Y ahora era presidente de una empresa con casi 90 empleados que hacían entregas en bicicleta y en automóvil. Había enfrentado todos los desafíos con la misma determinación que tenía cuando competía. Y como sucedía con su bicicleta, intentaba que su negocio avanzara sin cesar, aunque no siempre conseguía que funcionara como una máquina bien aceitada.

Contratiempos en el camino

En una ocasión, la puerta de un automóvil estacionado abierta de improviso había aplastado

a uno de sus primeros mensajeros y lo había llevado a la sala de emergencias. Con sólo un localizador personal para comunicarse, Andrew no sabía dónde estaba su mensajero hasta que éste recuperó el conocimiento y le pidió a una enfermera que lo llamara. Andrew estuvo preocupado toda la tarde llamando a hospitales y tratando de localizar a su cliente para comunicarle el retraso. También recordaba una ocasión en que el intenso viento había levantado fuertes olas que barrían el puente flotante I-90. Nadie pudo utilizarlo durante un día. En ese entonces, Quickbiz no tenían sistema para conocer las alertas del tránsito, de modo que los mensajeros quedaron atrapados. Los teléfonos celulares y los avisos de entrega por correo electrónico lo habían ayudado a mantener un mejor contacto con su grupo. Ahora, si un mensajero no llegaba a tiempo, se enteraba muy pronto y podía enfrentar el problema directamente.

Expansión y crecimiento iniciales

Quickbiz se había expandido con rapidez en sus primeros años cuando aumentó la demanda de sus servicios. A las empresas le resultaba más barato utilizar un servicio de mensajería que hacer que sus empleados dedicaran su tiempo a atravesar la ciudad. El precio del servicio era otra ventaja; los clientes obtenían entregas el mismo día a precios más bajos de los que ofrecían los servicios de mensajería en automóviles. Era evidente que Quickbiz satisfacía una necesidad en la comunidad empresarial de Seattle.

Cuando Quickbiz creció, Andrew agregó personal a su nómina — mensajeros y despachadores— para manejar las entregas y organizar las rutas. La empresa atendía a diversas compañías: bufetes de abogados que necesitaban entregar documentos, arquitectos que enviaban planos a sus clientes, proveedores médicos farmacéuticos que requerían entregas rápidas, empresas de relaciones públicas que enviaban su material para impresión y otras empresas que necesitaban entregas para sus sucursales, proveedores o clientes.

Andrew preparó rutas dentro de la zona empresarial para manejar las necesidades de sus clientes regulares. También aceptaba solicitudes de entregas especiales de negocios que no eran clientes asiduos. Las entregas normales eran en 2 horas, con un precio especial por un servicio más rápido. Si una empresa sólo necesitaba servicio el mismo día, elegía la tarifa económica. Quickbiz hacia entregas todo el año, con cualquier clima, lo cual en Seattle significaba lluvia o nieve ocasional. El servicio normal funcionaba de lunes a viernes de 7 a.m. a 7 p.m. Durante el florecimiento empresarial, Quickbiz también incluyó un servicio de entrega especial en sábados.

Las bicicletas quedan atrás

Luego de varios años de desarrollar una clientela para Quickbiz, Andrew observó que sus ingresos comenzaron a nivelarse. Sus competidores ofrecían el mismo tipo de servicio y las actividades sólo servían para sobrevivir. Necesitaba pensar en algún modo de diferenciar su negocio de los demás, y pronto.

Al analizar las opiniones de los clientes que los mensajeros escribían en sus formularios de informes, Andrew observó algunos patrones. Los mensajeros decían que varios de los clientes con sucursales alejadas del centro y en ciudades cercanas habían solicitado rutas más extensas. También había solicitudes para atender a galerías de arte en el área. El manejo de artículos frágiles de arte en vidrio y otros materiales requería un método de entrega más seguro que las bicicletas, por lo que Andrew había investigado la posibilidad de agregar entregas en automóviles y camiones a su empresa y decidió aplicarla.

Conservar una flotilla y conductores llevó la empresa a un nivel completamente nuevo, pero también le permitió a Quickbiz ofrecer un rango de servicios más amplio y redituable: las entregas ya no tenían que limitarse a una canastilla de bicicleta. Por último, el servicio de automóviles le permitió a Quickbiz duplicar su tamaño. Ahora realiza 700 entregas diarias y genera ingresos de aproximadamente $1.5 millones al año.

Con la inclusión del servicio motorizado, Andrew tuvo que desarrollar nuevas mediciones de precios y programas. También utilizó su sistema de información financiera para calcular todos los costos relacionados con una entrega —como las compras y el mantenimiento de automóviles y camiones, los costos de la gasolina

y los sueldos de los conductores. Después incluyó un margen de ganancias. A continuación, utilizó mapas para calcular el kilometraje en las rutas de entrega, con base en los códigos postales de quienes enviaban y recibían paquetes. Para cubrir los territorios nuevos, incorporó más empleados, sobre todo en la oficina central para manejar los pedidos de los clientes y otras funciones empresariales. Por último, estableció tarifas especiales para el servicio con "guantes blancos" para las galerías y los centros médicos.

El cliente es primero

Incluso con la expansión, la clave para el éxito de Quickbiz seguía siendo la calidad de su servicio. Andrew insistía en que cada uno de sus empleados proporcionara las mismas entregas a tiempo y servicio amable que él tenía cuando recorría las rutas. Los mensajeros eran la artillería, representaban a la compañía ante los clientes, de modo que sus actitudes y esfuerzo eran fundamentales para Quickbiz. Todos los años, hablaba con los mensajeros de los malos hábitos de trabajo, y algunos habían renunciado o simplemente no funcionaron y se fueron. Andrew había documentado los problemas en los archivos personales computarizados de los empleados, cuando fue necesario. Pero en general, consideraba a sus empleados parte de una gran familia y apreciaba su lealtad. La capacitación para los mensajeros y despachadores era importante para mantener los niveles de servicio. Por encima de todo, quería que todos sus empleados disfrutaran del trabajo que realizaban.

Una mayor confianza en los sistemas de información

En todas sus expansiones, Andrew había utilizado sistemas de información para aumentar su eficiencia y manejar mayor cantidad de datos. La tecnología de la información le había ayudado en muchas áreas:

- Automatizar los servicios de nómina y contabilidad.
- Optimizar los trámites con los clientes.
- Rastrear el mantenimiento del equipo y los suministros.
- Dirigir los envíos.
- Mantener contacto con los clientes y los mensajeros.
- Ofrecer servicios personalizados en la Web.
- Manejar los archivos de base de datos de los clientes y los empleados.

De hecho, para un negocio que muchos consideraban con baja tecnología, Quickbiz se había basado en hardware y software de muy alta tecnología.

Las computadoras portátiles habían rescatado a bastantes mensajeros nuevos que se perdieron en el laberinto de calles de Seattle. Encontraron el camino al consultar mapas en sus portátiles. La tecnología de la información era fundamental para sus empleados. Un par de años antes, la compañía había incluido incluso un sitio Web que ofrecía servicio en línea para atender los requerimientos de los clientes. A los clientes les agradó esta nueva opción. Para su propio trabajo, Andrew tenía las útiles bases de datos, sin las cuales no hubiera sabido dónde estaban sus clientes y cuáles eran sus necesidades. También hubiera perdido de vista a sus empleados y su productividad. La compañía había navegado en la ola digital. En retrospectiva, sabía que no hubiera podido mantener su negocio sin estas tecnologías.

De regreso en los negocios

Los pensamientos de Andrew fueron interrumpidos por Leslie Chen, su asistente administrativa, quien tocaba la puerta.

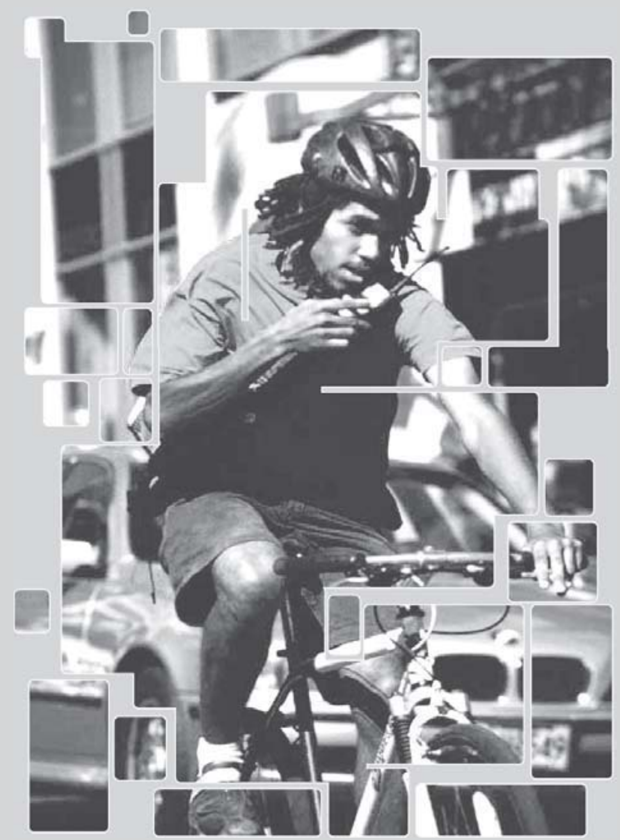
"Andrew, siento molestarte. Es hora de nuestra reunión con el proveedor de neumáticos. Quieren analizar las necesidades para todo el año."

"Tal vez podamos obtener un descuento por volumen para nuestra flotilla este año", observó Andrew. "Ya tenemos dos camiones más." Había trabajado con el mismo proveedor de neumáticos desde que adquirió el primer vehículo de la empresa. Su relación de amistad era fuerte y duradera. Había escuchado que el proveedor había ofrecido algunos descuentos por volumen a otras empresas, de modo que iba a mencionar todo el historial de compras del proveedor y utilizar la información para negociar mejores descuentos este año. Cada dólar ahorrado podría utilizarlo en otro lado.

RETOS EMPRESARIALES

Durante la expansión de su negocio, Andrew Langston había enfrentado varios desafíos, el menor de los cuales no fue seleccionar y utilizar sistemas de información para mantener competitivo su negocio. Los sistemas de información habían desempeñado una función fundamental en la historia de Quickbiz. En los capítulos de la parte dos usted explorará el modo en que Andrew enfrentó esos desafíos:

- En el capítulo 4, "Hardware empresarial" aprenderá a evaluar las necesidades de hardware de Quickbiz y a determinar si ha utilizado con inteligencia los recursos de hardware.
- En el capítulo 5, "Software empresarial", aprenderá a especificar los tipos de software que necesita Quickbiz mientras crece, incorpora empleados y clientes nuevos y optimiza sus procesos empresariales.
- En el capítulo 6, "Redes y Telecomunicaciones", conocerá las estrategias que emplea Quickbiz para permanecer en contacto constante con sus mensajeros y clientes, con la meta de mejorar sus servicios.
- En el capítulo 7, "Bases de datos y almacenes de datos", reconocerá la importancia de uno de los instrumentos más poderosos de las empresas —las bases de datos— y verá cómo utiliza Quickbiz la tecnología de bases de datos en todas sus operaciones empresariales.



CUATRO

Hardware empresarial



Objetivos del aprendizaje

En el centro de cualquier sistema de información moderno está cuando menos una computadora. Pocas máquinas han modificado la vida humana de manera tan radical como la computadora y pocas máquinas tan complejas se han vuelto tan accesibles para tantos negocios y personas en tan corto tiempo. Debido que las computadoras son fundamentales para los sistemas de información y los negocios, para implementar con éxito los IS usted necesita entenderlas. Las empresas tienen muchas opciones, no sólo en los tipos de computadoras, sino en los tipos de dispositivos de memoria, al igual que de entrada y salida de datos. Comprender la capacidad del hardware y las opciones disponibles puede ahorrar millones de dólares a las compañías. Este capítulo le presenta los conocimientos para tomar decisiones inteligentes acerca del hardware de la computadora para su trabajo.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Mencionar los principales componentes del hardware y explicar sus funciones.
- Clasificar las computadoras en las principales categorías e identificar sus fortalezas y debilidades.
- Identificar y evaluar los criterios importantes para decidir cuáles computadoras o dispositivos relacionados adquirir.
- Analizar los posibles riesgos para la salud en la utilización de una computadora.

QUICKBIZ MESSENGERS
El hardware optimiza los procesos

Cuando Andrew Langston abrió Quickbiz y trabajaba solo, escribía a mano todas las notas para los clientes, no tenía computadoras. Cuando creció el negocio, Andrew contrató a Sarah Truesdale como contable y recepcionista. Sarah organizó la oficina e instaló las aplicaciones empresariales básicas —programas para procesamiento de textos, hoja de cálculo y base de datos— en la primera PC de la empresa. Cuando Andrew recibía una solicitud de entrega, Sarah la escribía en su hoja de registro diario y Andrew salía a hacer el trabajo.

Para manejar su creciente base de clientes, Andrew contrataba compañeros como mensajeros en bicicleta de medio tiempo. Los mensajeros llevaban radiolocalizadores para que el despachador se comunicara con ellos. Si les enviaban un mensaje, utilizaban el teléfono más cercano para recibir nuevas instrucciones. De este modo, los mensajeros de Quickbiz circulaban sin cesar por la ciudad, listos para el siguiente pedido.

Rastreo de los datos de entrega

El sistema para rastrear los datos de una entrega evolucionó con el tiempo. En su primer mejoramiento, Andrew adquirió formularios autocopiantes. Los mensajeros llevaban estos formularios en sus bolsas para la espalda y pedían a los clientes que escribieran la información de la entrega. Los clientes se quedaban con una copia del formulario y los mensajeros llevaban los originales a la oficina principal. Sarah introducía la información del cliente, como el número del pedido, la dirección y el tipo de servicio, junto con los datos de la entrega: las horas inicial y final, el nombre del mensajero y la dirección de la entrega. Con esta información, cada mes Sarah generaba facturas impresas para enviar a los clientes.

El sistema autocopiante funcionó bastante bien por un tiempo, pero era difícil comprender la escritura en los formularios, los cuales también se humedecían por el clima de Seattle. Sarah tenía que preguntar a los mensajeros los detalles de las entregas. Introducir los datos era tedioso, por decir lo menos, pero se volvió muy difícil de manejar cuando Andrew amplió sus servicios a entregas en automóviles y camiones. Era demasiada información para que Sarah la introdujera.

Nuevo hardware, nuevos sistemas

Entre Andrew y Sarah diseñaron un nuevo proceso para la introducción de datos. La tecnología entró al rescate en forma de las cada vez más conocidas computadoras portátiles. Andrew y Sarah prepararon formularios que contenían dos códigos de barras iguales que representaban el número del pedido; un código de barras tenía adhesivo y podía despegarse del formulario. Proporcionaron a los clientes regulares sus propios códigos de barras que representaban su información de identificación. Los mensajeros llevaban computadoras portátiles con lectores de códigos de barras. Cuando un mensajero llegaba a las oficinas de un cliente, simplemente leía el código de barras del cliente para crear un pedido nuevo e introducir los datos del cliente. Después los mensajeros pegaban el código de barras desprendible en el paquete del cliente. Oprimían un botón en la computadora manual para registrar la fecha y la hora de la recolección y escribían la información del sitio de entrega. Una vez en el lugar de la entrega, los mensajeros volvían a leer el código de barras y registraban la hora de la entrega. Todos los datos se almacenaban de inmediato en la memoria de la computadora portátil.

Ese mejoramiento en el proceso de entrega requirió la correspondiente actualización en el sistema de computadoras de las oficinas de Quickbiz. Andrew seleccionó una poderosa computadora personal como servidor, con terminales clientes conectadas entre los despachadores y el personal de la oficina. Llegó Leslie Chen, la nueva asistente administrativa de Quickbiz, para ayudar a Sarah con las principales funciones de la oficina. Leslie descargaba en el sistema la información de las entregas de las computadoras portátiles de los mensajeros y los datos se transferían al instante. Como un servicio adicional, algunos clientes también solicitaban confirmación de la entrega de documentos legales y suministros médicos y esa información también quedaba registrada. Si se requería una confirmación, Leslie enviaba un

correo electrónico o un fax al cliente con la información de la entrega.

Respaldo de toda la información

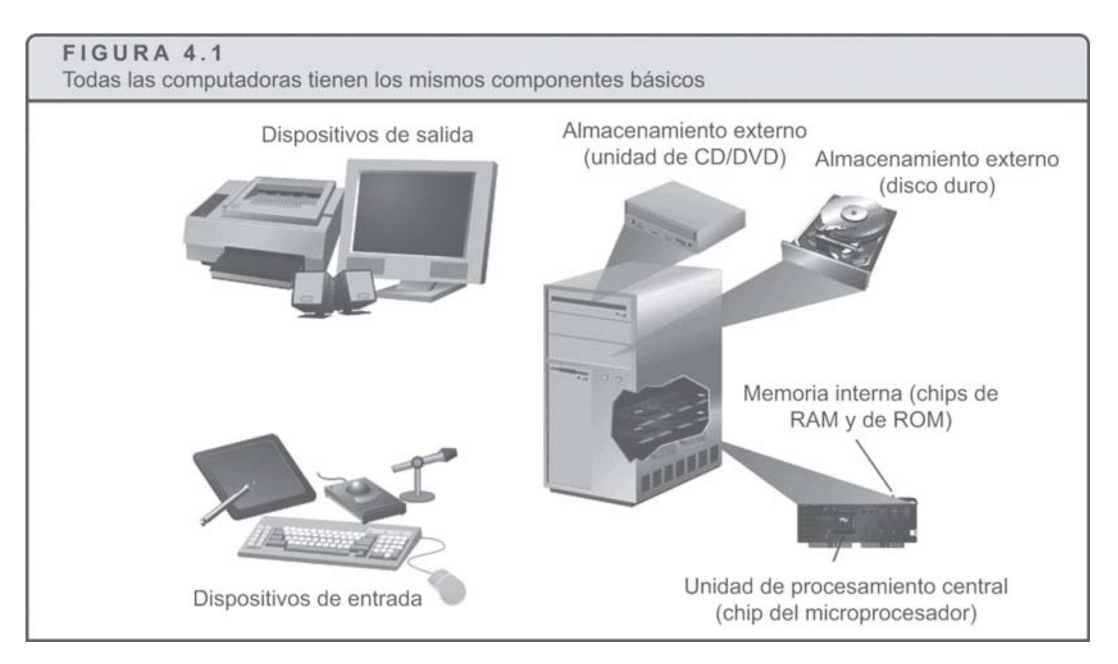
Para proteger todos los datos de las entregas y de sus clientes, Quickbiz necesitaba respaldar sus discos duros. Andrew y Sarah decidieron que guardarían dos respaldos en sus propias casas. Al principio, Quickbiz respaldaba los datos en cintas magnéticas, pero se tardaban en recuperar la información de ellas. En cuanto salieron al mercado los CD regrabables, Andrew compró un equipo. Sarah o Leslie introducían el CD en la unidad y accedían directamente a los datos por cliente, fechas de entrega o mensajero, lo cual simplificaba la recuperación de los datos. Entonces pudieron proporcionar un servicio mucho más rápido a sus clientes.

COMPONENTES DEL HARDWARE

En términos de computación, el **hardware** se refiere a los componentes físicos de la computadora. (El software, tema de estudio del capítulo siguiente, se refiere a los grupos de instrucciones que dirigen el hardware para realizar tareas específicas.) En la toma de decisiones corporativas, los administradores deben considerar primero el software, no el hardware. Las empresas necesitan considerar primero las tareas que quieren apoyar y las decisiones que quieren realizar y, por lo tanto, la información que necesitan producir. Con este fin, primero deben buscar el software conveniente y sólo después adquirir el hardware más adecuado donde funcione este software. Cuando una organización nueva toma tales decisiones, primero decide el software. Sin embargo, en muchos casos, las organizaciones ya tienen una inversión importante en hardware y, por lo tanto, deben analizar si adoptan un software nuevo dentro de las restricciones del hardware existente. Por eso analizamos el hardware antes que el software.

Sin tomar en cuenta el tamaño, la función o la capacidad, todas las computadoras tienen los mismos componentes básicos (consulte la figura 4.1) y funcionan según los mismos principios fundamentales. Una computadora debe manejar cuatro operaciones: 1) aceptar datos, 2) guardar datos e instrucciones, 3) procesar los datos, y 4) dar salida a los datos y/o la información. En años recientes, también se espera que todas las computadoras apoyen la comunicación de datos por una red.

FIGURA 4.1
Todas las computadoras tienen los mismos componentes básicos



En general, todas las computadoras tienen estos componentes:

- Los **dispositivos de entrada** reciben señales desde fuera de la computadora y las transfieren a su interior. Los más comunes son el teclado y el ratón, pero algunos dispositivos de entrada aceptan señales de voz, imágenes o de otro tipo.

- **Unidad de procesamiento central** o **CPU**, es la parte más importante de cualquier computadora. La CPU acepta instrucciones y datos, decodifica y ejecuta instrucciones y guarda los resultados (la salida) en la memoria para consultarlos después. En términos técnicos, una CPU es un chip hecho de silicio, transistores y numerosos cables diminutos soldados que forman circuitos complejos. Los circuitos se desarrollan y programan para que interpreten las señales eléctricas que dirigen a las computadoras. Algunas computadoras tienen varias CPU. En gran parte, el aumento en la potencia de las computadoras y la disminución en sus precios se han debido a la capacidad de los ingenieros para aumentar la cantidad de transistores en estos chips, sin necesidad de aumentar su tamaño.
- **Memoria interna**, también conocida como memoria principal, está cerca de la CPU y guarda los datos y las instrucciones antes e inmediatamente después de que la CPU los procesa. Aquí se conservan los programas que se ejecutan en ese momento en una máquina, los resultados intermedios de las operaciones aritméticas, las versiones intermedias de los documentos de texto que se procesan y los datos que representan las imágenes exhibidas en la pantalla y los sonidos emitidos por medio de las bocinas. La memoria interna tiene dos tipos: la que abarca la mayor parte es la **RAM (memoria de acceso aleatorio)** y una mucho más pequeña es la **ROM (memoria de sólo lectura)**. La cantidad de RAM —conocida simplemente como memoria— y la velocidad a la que funciona son dos de las propiedades que determinan la potencia de una computadora. La CPU y la memoria principal suelen residir en un circuito mayor llamado **tarjeta madre** o tarjeta del sistema en las computadoras más pequeñas.
- **Memoria externa**, también llamada almacenamiento externo, emplea diferentes tipos de medios —como discos magnéticos, cintas magnéticas, discos ópticos, DVD y memoria flash— para guardar datos e información; sin embargo, a diferencia de la RAM, la memoria externa permite un almacenamiento permanente. Por lo tanto, muchos medios de almacenamiento externo son portátiles y se pueden trasladar de una computadora a otra.
- **Dispositivos de salida**, que suelen ser las pantallas y las impresoras, presentan la información de la computadora a las personas. También hay dispositivos de salida como bocinas y reproductores de audio y dispositivos especializados como impresoras Braille.

La cantidad de datos que las computadoras procesan y guardan se mide en bits y bytes. Un **bit** es un dígito binario, un 0 o un 1. Un grupo estándar de ocho bits forma un byte. Casi todos los caracteres (excepto los de los lenguajes complejos) se representan mediante un **byte** único. Por lo tanto, al pensar en cantidades de datos digitales, es posible considerar el número de bytes en términos de caracteres, como letras, números y signos especiales. La memoria de la computadoras y la capacidad de almacenamiento se miden en kilobytes (K, miles de bytes), megabytes (MB, millones de bytes) y gigabytes (GB, miles de millones de bytes). En los dispositivos de almacenamiento de muchas organizaciones (consulte la figura 4.2) ahora existen capacidades de terabytes (millones de megabytes).

FIGURA 4.2
Un sistema compartido de administración de la cadena de suministro

1 KB (kilobyte) = 1 000 bytes
1 MB (megabyte) = 1 000 000 bytes
1 GB (gigabyte) = 1 000 000 000 bytes
1 TB (terabyte) = 1 000 000 000 000 bytes
1 PB (petabyte) = 1 000 000 000 000 000 bytes
1 EB (exabyte) = 1 000 000 000 000 000 000 bytes

CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS

Existen computadoras en una amplia variedad de tamaños, desde supercomputadoras hasta asistentes personales digitales portátiles. Las computadoras se clasifican por su potencia, determinada principalmente por la velocidad de procesamiento y el tamaño de la memoria. Sin embargo, no están claras las líneas entre las clases. Además, los nombres de las clases han cambiado con los años. En general, cuanto más poderosa es una computadora, más alto es su precio.

PUNTO DE INTERÉS

La más poderosa del mundo

La supercomputadora más poderosa del mundo, una IBM Blue Gene/L, fue construida por el instituto de investigación Lawrence Livermore National Laboratory en California. Emplea 130 000 procesadores y ocupa el tamaño de media cancha de tenis. La inmensa computadora puede realizar 360 billones de cálculos por segundo. Una persona encargada de realizar 360 billones de cálculos necesitaría 90 millones de años para concluir. IBM también planea construir Blue Gene/Q, la cual podrá efectuar 3000 billones de cálculos por segundo. Eso es 3000 000 000 000 000 por segundo.

Supercomputadoras

Las **supercomputadoras** son las más poderosas construidas a la fecha. También suelen ser las de mayor tamaño y las más costosas. Sus usuarios más probables son las universidades, las instituciones de investigación, las agencias gubernamentales y las corporaciones grandes dedicadas a la investigación y el desarrollo. Algunos fabricantes de supercomputadoras son IBM, Cray, Fujitsu, Hitachi y NEC. La memoria RAM de éstas por computadora está formada por miles de millones de bytes y su velocidad de procesamiento está en miles de millones de instrucciones por segundo. Suelen costar cuando menos $1 millón.


Las instituciones de investigación emplean predominantemente supercomputadoras para cálculos científicos complejos.

Cortesía de IBM Research

Las supercomputadoras contienen varios procesadores que les permiten efectuar un **procesamiento en paralelo** y funcionan a grandes velocidades. Por ejemplo, la computadora Cray XR3 tiene 1100 procesadores y una memoria de 2.2 terabytes (TB). Puede efectuar 5.9 billones de cálculos por segundo. Resuelve en pocos minutos problemas que solían tardar horas o días en resolverse. La computadora más rápida de Europa es una IBM ubicada en un centro de investigación en Barcelona, España. Realiza 40 billones de cálculos por segundo. Su memoria equivale a las memorias combinadas de 20 000 PC y su disco duro tiene una capacidad de almacenamiento de 233 TB.

En el procesamiento en paralelo (en ocasiones llamado **multiprocesamiento**), varias CPU procesan diferentes datos al mismo tiempo. Las supercomputadoras se usan para calcular las órbitas de los satélites, predecir el clima, decodificar información genética, optimizar la exploración petrolera y simular la prueba de productos que sería imposible realizar de otro modo debido al precio o la dificultad física, como en el caso de construir una estación espacial o el avión transatmosférico del futuro, una nave que será capaz de volar por encima de la atmósfera para acortar el tiempo de vuelo.

Hasta hace poco, sólo las grandes empresas científicas y de ingeniería o los gobiernos podían justificar el costo de las computadoras. En 2005, IBM cambió esto al ofrecer la utilización de sus computadoras Blue Gene a través de redes. Los clientes pueden conectarse mediante Internet a esta supercomputadora, ubicada en Rochester, Nueva York. La máquina puede realizar 5.7 billones de cálculos por segundo. Los clientes pagan de 50 a 90 centavos por un millón de operaciones de cálculos. Una compañía pequeña que necesita tal poder de cómputo pero no puede adquirir tal computadora es QuantumBio Inc., una pequeña compañía de investigación que desarrolla y prueba medicamentos nuevos para las empresas farmacéuticas. El acceso a tal poder de cálculo permite a la compañía aumentar la diversidad de productos que ofrece.

En vez de una supercomputadora grande, algunas organizaciones conectan mediante redes un "cluster" (grupo) de computadoras más pequeñas, para crear y utilizar un poder de cálculo similar. En vez de una sola máquina con varios procesadores, el agrupamiento utiliza el poder de la CPU de varias computadoras, con el mismo efecto. Esto se realiza con un software especial que comunica las CPU de los servidores mediante una red privada o pública como Internet y que funciona de tiempo completo o en ciertos periodos.

Mainframes

Las **computadoras mainframes** son menos poderosas y mucho menos costosas que las supercomputadoras. Cuestan entre varios miles y varios cientos de miles de dólares. Las empresas que deben manejar transacciones empresariales y conservar grandes cantidades de datos en una computadora central suelen emplear mainframes, las cuales algunos profesionales de la IT llaman cariñosamente "hierro pesado". Entre ellas están las compañías aseguradoras, las cadenas minoristas y las universidades. IBM, Fujitsu y Unisys son fabricantes de mainframes. Aunque la

velocidad de procesamiento de las mainframes no suele ser más alta que la de las PC más rápidas, suelen tener varios procesadores y sus memorias son mucho más grandes, en terabytes. Según ciertos cálculos, entre 40 y 50% de los datos empresariales del mundo residen en mainframes.

Computadoras medianas

Las **computadoras medianas** son más pequeñas que las mainframes y menos poderosas. Se suelen emplear como un recurso compartido y atienden a cientos de usuarios que se conectan a ellas desde computadoras personales. Por lo tanto, funcionan como servidores, es decir, que se comunican con otras computadoras a través de Internet y dentro de las organizaciones. Las familias de computadoras IBM AS/400, HP 9000 y HP Alpha son las computadoras medianas más conocidas. Igual que las mainframes, las computadoras medianas suelen emplear varios procesadores.

Microcomputadoras

Microcomputadoras es el nombre colectivo para todas las computadoras personales (PC), notebooks y portátiles. Las microcomputadoras más poderosas también se denominan **estaciones de trabajo**, las cuales se suelen usar para diseño asistido por computadora (CAD), fabricación asistido por computadora (CAM), simulación compleja y aplicaciones científicas. Debido a que el desempeño de las PC mejora sin cesar, las computadoras que en el pasado se clasificaban como medianas ahora se comercializan como servidores y ya son menos precisas las divisiones entre las categorías de computadoras.

El poder de las microcomputadoras en términos de capacidad y velocidad de memoria se duplica cada dos años. Casi todas las PC que se venden ahora a las personas y las empresas cuestan menos de $1000. Sin embargo, muchas microcomputadoras no son PC, sino computadoras notebooks, portátiles y de tablilla. Muchos teléfonos celulares ahora funcionan como portátiles. Algunos dispositivos para el sistema de posicionamiento global (GPS) cumplen la doble función de instrumentos de navegación y computadoras portátiles. Presenciamos la fusión de varias tecnologías en un solo dispositivo, sobre todo móvil.


Las computadoras portátiles son muy populares entre las personas que pasan mucho tiempo fuera de una oficina.
© Marc Romanelli/Getty Images

Computadoras portátiles: notebooks, manuales y de tablilla

En la sociedad móvil actual, las computadoras cada día se usan más fuera de la oficina. Las computadoras notebooks o manuales sirven para registrar y recuperar datos para las personas que andan en la calle. La computadora **notebook** (también llamada laptop) es una computadora personal compacta y ligera con una batería recargable. Pueden funcionar hasta ocho horas sin recargar sus baterías. Muchas notebooks tienen accesorios que les permiten comunicarse con otras computadoras e incluso enviar y recibir faxes. Todas las nuevas computadoras notebooks se construyen con circuitos internos que les permiten conectarse sin cables a las redes y a Internet. (La tecnología inalámbrica se cubre en el capítulo 6.) Hasta ahora, las notebooks siguen atrás en términos de velocidad, memoria y capacidad de disco duro.

Una clase popular de máquina para cómputo es la computadora manual, también conocida como **asistente digital personal (PDA)**. Las computadoras manuales aparecieron en el mercado a principios de la década de 1990, pero se hicieron populares hasta el final de esa década. Estos dispositivos son tan pequeños que caben en la palma de la mano y se suele utilizar una **pluma** (un dispositivo para apuntar y dibujar, similar a un bolígrafo) para introducir datos mediante una pantalla sensible al tacto, aunque algunos tienen un pequeño teclado o pueden conectarse a un teclado portátil. Con un dispositivo especial llamado teclado de proyección, se proyecta un teclado virtual en una superficie y esto permite a los usuarios "teclear" como si utilizaran un teclado normal. Un sensor especial detecta la ubicación de cada tecla cuando el usuario la "oprime". Cada vez más PDAs funcionan también como teléfonos móviles.


Ha aumentado la popularidad de las PC de tablilla.
Cortesía de Fujitsu Siemens Computers

Otro desarrollo reciente son las computadoras de tablilla, también llamadas **PC de tablilla**. Es una PC poderosa con forma de una tablilla gruesa para escribir.

PUNTO DE INTERÉS

Tienen portátiles, pero no las usan

Una encuesta de Forrester Research muestra que los médicos tienen cinco veces más posibilidades que el público en general de poseer una portátil. Muchos de ellos la pueden utilizar para consultar los registros médicos electrónicos mediante comunicaciones inalámbricas, pero sólo un tercio de quienes pueden lo hace en realidad. De modo que, ¿qué hace la mayoría de los 1331 médicos encuestados con los dispositivos? Consultar sus citas. Los más entusiastas con estos dispositivos son los médicos residentes. Entre ellos, 73% mencionó que emplea un PDA con regularidad.

Fuente: Baker, M. L., "Doctors Using Handheld, But Not for Medicine", CIO Insight, 27 de marzo de 2005.

Parece una computadora notebook sin un teclado, aunque se le puede conectar un teclado y un ratón. En vez de un ratón, el usuario emplea una pluma. El usuario introduce texto manuscrito (igual que con algunas de las computadoras manuales más pequeñas). La pluma también se utiliza para hacer clic en iconos y seleccionar elementos de los menús. La PC de tablilla fue recibida con entusiasmo entre los vendedores y el personal de los hospitales. Ahora los formularios se llenan directamente en la pantalla, lo cual elimina horas de papeleo para los representantes de ventas y las enfermeras.



Tecnologías convergentes

En los años recientes ha habido una tendencia a la **convergencia de la tecnología**, la integración de varias tecnologías en una sola pieza de hardware. Sucede sobre todo en las unidades portátiles. Puede ser un teléfono celular, una cámara digital, pero también es una computadora y varias otras cosas. Considere el MM-A800, fabricado por Samsung. Es un teléfono celular y una cámara digital. También es un televisor, porque puede reproducir programas. Es una grabadora digital y tiene un mecanismo de reconocimiento de voz y software que transcribe lo que usted habla. También lee y conserva tarjetas empresariales y reproduce archivos de música MP3. Otro producto portátil, el iQue3600 de Garmin, es un PDA, un dispositivo GPS con reconocimiento de voz y reproductor de MP3. En los hogares, las computadoras personales se convierten en centros de entretenimiento que transmiten sonido y programas de televisión a otras computadoras o a sistemas de sonido y televisores. Se espera una mayor convergencia en las tecnologías digitales tanto en unidades móviles como en dispositivos para el hogar.

UN VISTAZO AL INTERIOR DE LA COMPUTADORA

No es necesario mirar bajo las cubiertas de un automóvil para conducirlo, pero es importante conocer lo suficiente acerca de cómo está construido para saber cuál comprar. Asimismo, los profesionales deben saber lo suficiente sobre los componentes principales de una computadora para entender qué potencia de cálculo y capacidades pueden comprar o recomendar. El análisis

siguiente presenta las partes más comunes de una computadora y equipo periférico y describe en cierto detalle su funcionamiento.

Unidad de procesamiento central

La CPU es el cerebro de la computadora, en donde ocurre todo el procesamiento. La CPU consta de dos unidades: la **unidad de control** y la **unidad aritmética y lógica (ALU)**. Estas unidades guardan y procesan los datos. La CPU es un chip de silicio con varios circuitos. Transfiere las señales que ejecutan todo el procesamiento dentro de una computadora. Debido a que el chip es tan pequeño, se suele llamar un **microprocesador** o simplemente procesador. Los procesadores modernos, como el Intel Pentium 4, son capaces de realizar más de una tarea a la vez (multitareas). Por ejemplo, pueden efectuar un cálculo en una hoja de cálculo y procesar un diseño gráfico al mismo tiempo. A este respecto, una CPU funciona como un procesador doble y si es capaz de ejecutar más de dos procesos a la vez, funciona como un multiprocesador. El procesar al mismo tiempo más de un programa o procesar varias piezas de un programa se denomina **multihilos**, donde cada proceso es un hilo de ejecución.

PUNTO DE INTERÉS

Un chip versátil

Un microprocesador muy conocido que se utiliza en muchas PC es el Pentium 4, desarrollado por Intel Corp. Tiene 125 millones de transistores y una velocidad de reloj máxima de 3.8 GHz. Los ingenieros de IBM, Sony y Toshiba desarrollaron un microprocesador llamado Cell, que tiene 234 millones de transistores y una velocidad de reloj mayor de 4 GHz. El Cell está formado por varios motores de cálculo, llamados núcleos y cada uno funciona como una CPU individual. Mientras que el Pentium 4 puede realizar dos procesos al mismo tiempo, el Cell pueden efectuar ocho. Para las computadoras caseras, eso significa que el usuario puede reproducir un juego de video, mirar televisión y utilizar una hoja de cálculo o un procesador de texto prácticamente al mismo tiempo.

Fuente: MSNBC News (www.msnbc.msn.com), 7 de febrero de 2005.

Microprocesadores

Los microprocesadores están hechos de una oblea de silicio que contiene transistores. Un transistor es un semiconductor, un componente que funciona como conductor o aislante, dependiendo del voltaje de electricidad que fluye por él. Esta propiedad es excelente para las comunicaciones con compu-tadoras, porque sirve como un medio para representar los dos estados de un código binario: un 1 (voltaje conducido) o un 0 (voltaje no conducido). Por lo tanto, los transistores detectan las señales binarias que en realidad son acciones codificadas que instruyen a la computadora para que efectúe diferentes operaciones.

Cuantos más transistores se embeban en el chip —cuantos más circuitos tiene— más poderoso es el microprocesador. Los procesadores actuales pueden contener varios cientos de millones de circuitos. La tecnología actual permite a los fabricantes de chips imprimir circuitos en silicio de 0.1 micras de grosor, mil veces más delgados que un cabello humano. Las nuevas tecnologías de los fabricantes de procesadores permiten a los ingenieros aumentar la velocidad de procesamiento de las computadoras, al mismo tiempo que permiten a las computadoras usar menos energía y producir menos calor.

Los ingenieros cada día instalan más y más transistores en los microprocesadores.



Cortesía de Intel Corporation

El ciclo de la máquina

Cuando un programa comienza a ejecutarse en una computadora, la CPU realiza una secuencia rutinaria, presentada en la figura 4.3 para una función aritmética simple. Primero, la unidad de control, una de las dos partes de la CPU, busca una instrucción de un programa en la memoria principal y la decodifica, es decir, interpreta lo que debe hacerse. La unidad de control transmite este código a la otra parte de la CPU, la unidad aritmética y lógica (ALU), la cual ejecuta la instrucción. Por lo general se refiere el resultado de la operación para otras actividades. Por lo tanto, la unidad de control toma el resultado y lo guarda en la memoria principal. Después la unidad de control busca la instrucción siguiente, la decodifica y la pone en la ALU, la cual ejecuta la instrucción. La unidad de control guarda el resultado en la memoria principal y así sucesivamente, hasta que se ejecuta un programa o sucede algo que detiene el

ciclo. Todo lo que detiene el ciclo se denomina una interrupción. Puede ser una instrucción del programa mismo, una falla de corriente o cualquier otro evento que detenga la CPU.

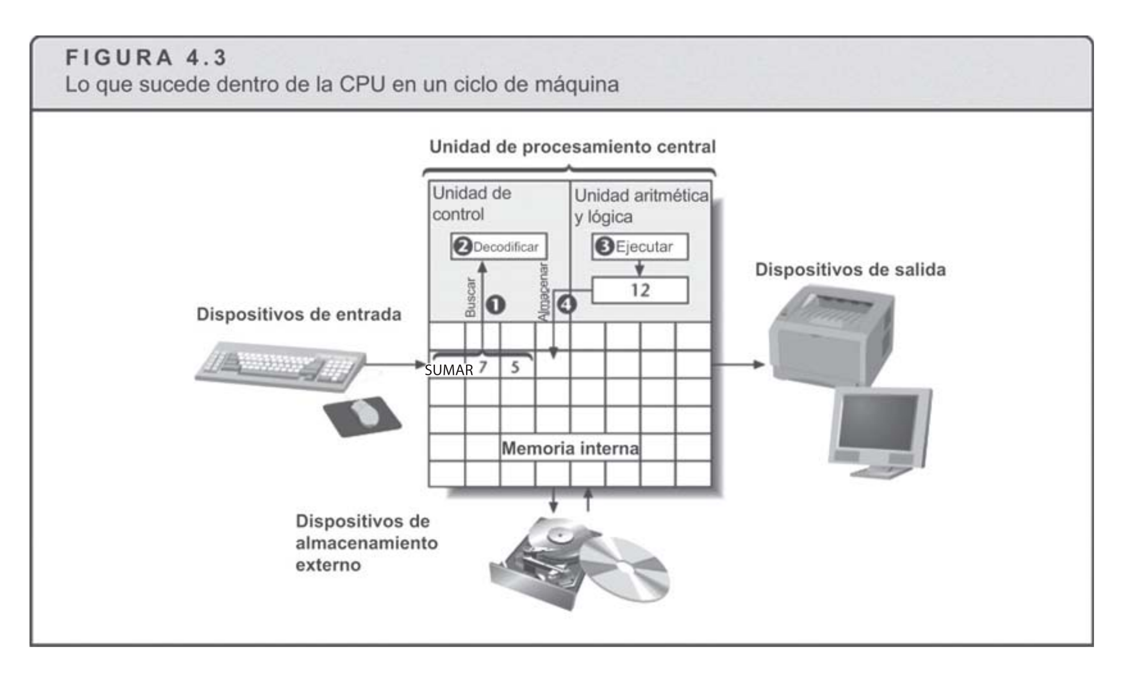


FIGURA 4.3
Lo que sucede dentro de la CPU en un ciclo de máquina

Como puede ver, la CPU realiza cuatro funciones en cada ciclo: buscar (*fetch*), decodificar, ejecutar y guardar. Cada ciclo se denomina un **ciclo de máquina**. Las CPU pueden ejecutar miles de millones de ciclos de máquina por segundo. La velocidad de los ciclos repetitivos se llama frecuencia o **velocidad de reloj**. Un ciclo por segundo es 1 hertz. Las frecuencias de computadora se miden en megahertz (MHz, millones de hertz) o en gigahertzios (GHz, miles de millones de hertz). Durante el tiempo que usted tarda en parpadear (0.2 segundos), una computadora puede ejecutar cientos de millones de instrucciones. Por lo tanto, el tiempo de las operaciones en computadora se mide en fracciones muy pequeñas de un segundo (consulte la figura 4.4).

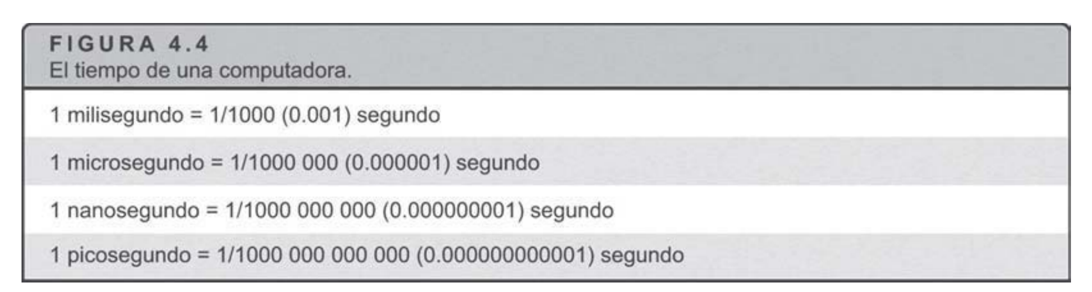


FIGURA 4.4
El tiempo de una computadora.

1 milisegundo = 1/1000 (0.001) segundo
1 microsegundo = 1/1000 000 (0.000001) segundo
1 nanosegundo = 1/1000 000 000 (0.000000001) segundo
1 picosegundo = 1/1000 000 000 000 (0.000000000001) segundo

La secuencia de operaciones de la CPU debe tener un ritmo para que no choquen las diferentes tareas. Para esto, la unidad de control emplea un circuito especial llamado **reloj del sistema**, el cual sincroniza todas las tareas. El reloj del sistema se programa para ejecutar operaciones a la máxima velocidad posible.

La palabra

La **palabra de datos** (o simplemente la "palabra") es el número máximo de bits que puede buscar la unidad de control en la memoria principal en un ciclo de máquina. El tamaño de la palabra es determinado por el tamaño de los circuitos de la CPU que contienen la información para procesamiento. Es obvio que cuanto más extensa es la palabra, más instrucciones o datos se recuperan por segundo. Por lo tanto, si todo lo demás es igual, cuanto más larga es la palabra, más rápida es la computadora. Las microcomputadoras actuales tienen palabras de 32 y 64 bits.

Operaciones de la unidad aritmética y lógica

La ALU es la parte de la CPU en donde ocurren todas las operaciones aritméticas y lógicas. Entre las operaciones aritméticas están la suma, la resta, la multiplicación, la división, la exponenciación, los cálculos logarítmicos, los cálculos trigonométricos y otras tareas matemáticas complejas. Las relaciones lógicas comparan números y cadenas de caracteres. Por ejemplo, las compara-

ciones como mayor que, menor que, e igual a son operaciones lógicas. La ALU también compara cadenas de caracteres que no son cuantitativas. Por ejemplo, cuando usted busca una palabra en el texto en un documento, la ALU compara todas las palabras del texto con esa palabra específica hasta que encuentra una idéntica.

Por qué debe... comprender algunos detalles técnicos

Los administradores de empresas y otros que no son profesionales de la IT suelen preguntar: "¿por qué debo conocer el hardware de una computadora?". La respuesta tiene tres vertientes. Usted debe saber de hardware para poder comunicar sus necesidades a los profesionales de la IT que le proporcionan los dispositivos que necesita para trabajar; si está en posición de elegir entre diversas opciones y tomar una decisión acerca de diversas piezas de hardware, debe saber lo suficiente para tomar decisiones informadas; y como usted es o será un profesional, tendrá que adquirir hardware para su uso personal. Mantenerse al tanto de los descubrimientos en hardware lo hará un consumidor informado. Podrá optimizar sus compras.

Además, el conocimiento de tecnologías nuevas puede darle ideas acerca de cómo desarrollar productos y servicios nuevos que mejoren la posición competitiva de su organización. Durante toda la historia, la necesidad ha sido la madre de los inventos, pero no sucede así con la de tecnología de la información. Una y otra vez los inventos han estado disponibles mucho antes de que las empresas los utilicen. Los profesionales que comprenden que cierto desarrollo concede una ventaja a sus empresas serán recompensados por su visión.

Potencia de una computadora

¿Qué hace a una computadora más potente que otra? Existen dos factores principales: la velocidad de procesamiento y la capacidad de la memoria. La velocidad de una computadora es determinada principalmente por: 1) la velocidad del reloj de la CPU (medida en MHz o en GHz) y 2) la cantidad de información que puede procesar la CPU por ciclo (determinada por el tamaño de la palabra de datos y la capacidad de las líneas internas de comunicación, denominadas *buses*).

Si todo lo demás es igual, cuanto más alta es la velocidad del reloj, más rápida es la máquina, porque puede buscar, decodificar, ejecutar y guardar más instrucciones por segundo. Asimismo, si todo lo demás es igual, cuanto más larga es la palabra de datos, más rápida es la computadora. Una palabra más extensa significa que, en cada viaje a la memoria principal, la unidad de control puede recuperar más bits para procesar. Por lo tanto, la CPU puede ejecutar más rápido un programa.

Tal vez haya visto promociones que dicen una "computadora de 64 bits". Esto significa que la capacidad de la palabra de datos es 64 bits. Debe ser precavido acerca del tamaño de la palabra. Una palabra más larga no siempre significa una computadora más rápida, porque la velocidad a la que se mueven los bits entre la CPU y los otros componentes dependen de la capacidad de las líneas internas de comunicación. El bus del sistema —o simplemente **bus**— son las líneas electrónicas utilizadas para las comunicaciones dentro de la computadora y pueden tener un ancho de sólo 32 bits, mientras que la palabra puede contener 64 bits. El número de bits también denomina el ancho del bus.

Los buses tienen su propia velocidad de reloj. El bus que los fabricantes de computadoras suelen mencionar en sus anuncios es el bus frontal, el que conecta la CPU a la memoria. La velocidad normal de un bus frontal es de 800 MHz. La combinación del ancho del bus y la velocidad del reloj determina el **rendimiento**, el cual es el número de bits por segundo que puede alojar el bus. Sólo al considerar ambos factores, la velocidad del reloj de la CPU (en MHz) y el rendimiento del bus, puede usted comparar de manera adecuada las velocidades de diferentes computadoras.

La velocidad de una computadora también se mide en **MIPS**, millones de instrucciones por segundo, la cual es una medida inexacta, porque las instrucciones tienen varios niveles de complejidad. Sin embargo, la velocidad de la computadora expresada en MIPS suele utilizarse para indicar la velocidad general de procesamiento, porque se consideran todos los factores que determinan la velocidad: la velocidad del reloj, el tamaño de la palabra de datos y el rendimiento del bus, al igual que otros factores de la velocidad no analizados aquí. Las velocidades expresadas en MIPS se han usado para indicar la notable reducción en el costo de los cálculos; los observadores suelen dividir los MIPS entre el costo de una computadora y asombrarse cuánto ha disminuido el costo de la

potencia, de MIPS por dólar a MIPS por centavo. En años recientes, los fabricantes también han utilizado el término “transacciones por minuto” (TPM), para hablar sobre todo de transacciones de una base de datos, pero esta medida tampoco es definitiva.

DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Las computadoras deben recibir una entrada para producir la salida deseada. Entre los dispositivos de entrada están todas las máquinas y aparatos utilizados para introducir instrucciones y datos en la computadora. Los más conocidos son el teclado, el ratón, el trackball, el micrófono y diversos tipos de escáneres. El más común es el teclado.

Teclado

Los usuarios oprimen los botones del teclado para introducir datos e instrucciones en la memoria principal e indicar la ejecución de los programas. Todos los teclados incluyen las letras básicas del alfabeto, los números, los signos de puntuación y varias teclas de funciones denominadas F1, F2, y así sucesivamente, las cuales sirven para ejecutar funciones programadas con anticipación, como copiar una frase resaltada en un archivo de texto. Con el creciente uso de la Web y de las computadoras para ejecutar música y clips de video, los fabricantes de teclados han incluido teclas que facilitan los comandos de navegación en la Web, como Adelante y Atrás y teclas de música como Volumen y Reproducir/Pausa. En algunos teclados es posible activar una aplicación de correo electrónico o la calculadora al presionar la tecla correspondiente.

Teclados QWERTY y Dvorak

La disposición normal de un teclado se llama QWERTY, que es la palabra formada por la fila superior de letras de izquierda a derecha. Es curioso que el teclado QWERTY al principio fue diseñado para hacer más lenta la escritura, porque las primeras máquinas de escribir mecánicas se atoraban al escribir muy rápido. Los dispositivos eléctricos actuales hacen contraproducente esta disposición. Otros diseños de teclados facilitan una escritura más rápida. En el teclado Dvorak, las teclas que se utilizan con más frecuencia están en la fila central. La utilización de este teclado aumenta 95% la velocidad de la escritura. Algunos sistemas operativos, como Windows, permiten a los usuarios ubicar las teclas QWERTY en un teclado Dvorak. Casi todos los usuarios de computadoras se rehúsan a utilizar la disposición Dvorak.


Muchas personas prefieren utilizar teclados ergonómicos.

Cortesía de Microsoft Corporation

Teclados ergonómicos

Una de las lesiones de trabajo más recurrentes relacionadas con la computadora es el síndrome del túnel carpal, el dolor o adormecimiento producido por mantener los antebrazos en una posición antinatural durante periodos largos. El movimiento repetitivo de la escritura aumenta este problema y provoca lesiones de tensión repetitiva (RSI). En respuesta, se han vuelto populares los teclados ergonómicos. La **ergonomía** es el estudio de la comodidad y la seguridad de los seres humanos en su ambiente de trabajo. Los teclados ergonómicos se dividen a la mitad y las dos partes giran hacia afuera para ajustarse mejor a la posición natural de los antebrazos.

Ratón, trackball y la base sensible al movimiento

Un **ratón** es un dispositivo de entrada que controla un puntero en la pantalla para facilitar el método de apuntar y hacer clic con el cual ejecutar diversas operaciones. Se suele usar mucho con un teclado, aunque algunos programas lo usan de manera exclusiva. Los ratones tienen de uno a cinco botones que permiten al usuario poner el puntero en cualquier parte de la pantalla, resaltar porciones de la pantalla y seleccionar elementos de un menú.

Cuando el usuario mueve el ratón sobre la superficie de un escritorio, la computadora detecta los movimientos, los traduce en coordenadas digitales en la pantalla y mueve el puntero para imitar el movimiento del ratón. Los botones se utilizan para hacer clic, inmovilizar y arrastrar la información exhibida. Una **trackball** es similar a un ratón, pero la bola se mueve dentro del dispositivo y no sobre una superficie. Con una **base sensible al movimiento**, un usuario controla el cursor al desplazar su dedo por una base sensible. Muchas notebooks tienen incorporadas bases sensibles al tacto. Muchos ratones y trackballs tienen una ruedecilla incorporada que desplaza las páginas por la pantalla.

PUNTO DE INTERÉS

Un ratón con una larga historia

El ratón de la computadora fue inventado por Douglas Engelbert del Stanford Research Institute en 1963, unas dos décadas antes de que se inventara la primera PC. El ratón utilizaba ruedas, no una esfera. La esfera sustituyó a las ruedas en la década de 1970. Una característica del ratón no ha cambiado mucho: el número de botones. El ratón de Engelbert tenía un botón, pero pronto cambio a dos. Desde entonces, no se ha modificado el número de botones en casi todos los ratones.

Fuente: www.wikipedia.org, 2005.


La utilización de dispositivos inalámbricos es muy conveniente en las presentaciones con una computadora.

Cortesía de InFocus

Los ratones, las trackballs y los teclados también están disponibles en unidades inalámbricas que emplean tecnología infrarroja o de radio. Estas unidades permiten más flexibilidad a los usuarios, sobre todo en presentaciones con software, en las cuales el presentador se mueve con el ratón en la mano.

Pantalla sensible al tacto

En ocasiones un solo dispositivo, como una pantalla **sensible al tacto**, sirve como dispositivo de entrada y de salida. Una pantalla sensible al tacto permite al usuario elegir las operaciones al tocar las opciones en la pantalla de la computadora. Algunas aplicaciones públicas emplean pantallas sensibles para ofrecer sugerencias a los turistas, seleccionar números de lotería y marcar los artículos de abarrotes en una tienda con autopago. Debido que un teclado no es práctico para las computadoras manuales, la pantalla funciona como un dispositivo de despliegue y de entrada. El usuario introduce los comandos y los datos al tocar con una pluma en los iconos y los elementos de un menú. Con otras pantallas sensibles al tacto, sobre todo con las unidades GPS, usted ejecuta los comandos al tocar la pantalla con sus dedos.

Dispositivos de introducción de datos fuente

En algunas empresas, la velocidad de introducción de los datos es una prioridad. Estos negocios emplean dispositivos lectores, como escáneres de códigos de barras, conocidos como **dispositivos de introducción de datos fuente**, los cuales copian los datos directamente de la fuente, como de un código de barras o los caracteres en tinta magnética, sin intervención de las personas. También registran los datos directamente de otras fuentes, como los cheques y las tarjetas de crédito. Las tecnologías de introducción de datos fuente se usan mucho en la actividad bancaria, el procesamiento de tarjetas de crédito y los embarques.

Tecnologías de datos fuente

Los dispositivos de reconocimiento de marcas son esenciales para poder introducir datos fuente. Los dispositivos especiales emplean un *reconocimiento óptico de marcas* para detectar las posiciones de las marcas en los documentos fuente, como los formularios de respuestas estandarizadas. El *reconocimiento óptico de barras* detecta los datos codificados en una serie de barras delicadas y gruesas en los códigos de barras.

Otra tecnología menos precisa utilizada para la introducción de datos fuente es el *reconocimiento óptico de caracteres* (OCR). A diferencia del reconocimiento óptico de marcas, la tecnología OCR suele ser utilizada para interpretar textos manuscritos impresos cuya intención original no era servir como datos fuente. Un escáner especial lee la página y traduce cada carácter a un formato digital. Después, un programa especial intenta correlacionar las imágenes con los caracteres y guarda el texto interpretado para un procesamiento adicional. Los servicios postales en varios países han experimentado con el OCR para reemplazar la visión y el tacto humanos en la tediosa tarea de clasificar el correo.

Observe que el OCR no es una detección óptica de marcas. En la detección óptica de marcas, el escáner detectar la *posición* de una marca, no lo que la marca es en realidad. La posición de la marca determina la entrada. Debido a que la posición y no la forma de la marca determina los datos de la entrada, la detección de marcas es mucho más precisa que el OCR.

PUNTO DE INTERÉS

Mejor hardware en un gigante del hardware

Home Depot es el principal minorista de hardware del mundo. La administración decidió reemplazar algunas cajas registradoras con sistemas de autopago. La razón: cuatro sistemas de autopago ocupan el espacio físico de tres pasillos con cajas registradoras. Uno de los tres cajeros supervisa los cuatro nuevos sistemas y ayuda a los clientes. Los otros dos cajeros se dedican a vender más artículos a los clientes.

Fuente: Dignan, L., "Home Depot Self-Checkout Boosts Sales, Satisfaction", *Baseline* (www.baselinemag.com), 10 de abril de 2005.

El OCR se ha integrado recientemente en los dispositivos móviles. Por ejemplo, Samsung vende un teléfono celular que ahorra tiempo al introducir información en la agenda del teléfono. Cuando usted utiliza la cámara digital para fotografiar una tarjeta empresarial, el software incorporado de reconocimiento de caracteres captura la información de la imagen y la introduce en la agenda.

Servicios bancarios

En Estados Unidos, los bancos comerciales y el Banco de la Reserva Federal procesan alrededor de 200 millones de cheques a diario. Introducir los datos de los cheques en forma manual haría el proceso muy costoso y lento. El número de identificación del banco, el número de cuenta y el número del cheque se imprimen en una tinta magnética especial en la parte inferior de cada cheque, como se observa en la figura 4.5. Un dispositivo especial llamado lector de tinta magnética utiliza el **reconocimiento de caracteres en tinta magnética (MICR)**, para detectar estos números. Una persona en el banco introduce la cantidad del cheque, también en tinta magnética. Después el banco registra su depósito de cheques al colocar una gran cantidad de cheques en un dispositivo MICR, el cual registra las cantidades de los cheques y las cuentas de las que se tomó el dinero.

FIGURA 4.5
Los bancos emplean el reconocimiento de caracteres en tinta magnética (MICR) para automatizar una parte de la cobranza de los cheques.



Tarjetas de crédito

Las tarjetas de crédito también facilitan la introducción de datos fuente. El número de la tarjeta y la información del poseedor se codifican en la banda magnética al reverso de la tarjeta. Cuando usted paga con su tarjeta de crédito, la tarjeta pasa por el lector en el punto de venta (POS) para registrar el número de cuenta, su nombre y su dirección. La cantidad total cobrada se escribe en forma manual o se registra automáticamente de la información del cajero (tomada del código de barras del artículo adquirido).

Embarques y control del inventario

Tal vez haya observado que cada paquete que usted recibe de empresas como UPS y FedEx contiene un código de barras. Los códigos de barras emplean las técnicas descritas del reconocimiento óptico de barras para representar la información del control del inventario y el rastreo del embarque. El paquete pasa por el lector antes de salir de la planta del embarque y la información se canaliza a una computadora que guarda información como el nombre y la dirección del destinatario. Cuan-

do el artículo llega a una estación, se vuelve a leer el código de barras. Esa información se combina con la información de identificación de la estación. De modo que quien tiene acceso a la base de datos de la empresa de embarque sabe con exactitud dónde ha estado el artículo y cuándo, justo en el punto de entrega. Usted puede rastrear un artículo al conectarse al sitio Web de la compañía e introducir el número de rastreo del artículo. Como la entrega rápida es esencial, la introducción de datos fuente es muy importante en la industria de embarques, porque es muy precisa y ahorra mucha mano de obra y tiempo. Como se analizó en el capítulo 3, con el tiempo, los códigos de barras serán reemplazados con etiquetas RFID para los embarques y el control del inventario.

Captura de imágenes

Cada vez más organizaciones emplean la **captura de imágenes** o procesamiento de imágenes en sus documentos. Hacer esto les permite no sólo guardar enormes cantidades de datos en menos espacio, sino también una recuperación y una clasificación mucho más eficientes. Al explorar y digitalizar imágenes, muchas empresas ya han reducido millones de documentos impresos a imágenes digitalizadas. Emplean la tecnología para guardar los documentos de embarque, las políticas y las reclamaciones de seguros, los archivos del personal, los cheques y muchos otros tipos de documentos. Las imágenes se guardan en bases de datos grandes de las cuales se recuperan y exhiben en pantallas de computadoras. Esta tecnología es muy útil cuando los documentos incluyen firmas e imágenes.

Una vez escaneado, el documento original se puede destruir porque se puede generar una copia exacta si es necesario. Debido a que está en forma electrónica, se puede clasificar. La clasificación permite buscar un documento por palabras clave y números. Esto reduce el tiempo promedio de búsqueda de un documento de varias horas a alrededor de 5 segundos. En Estados Unidos, quienes tienen una cuenta de cheques reciben de sus bancos una o dos hojas de imágenes con sus cheques cancelados, en vez de una pila de cheques originales. Los clientes con servicios bancarios en línea pueden recuperar estas imágenes en cualquier momento. El sistema ahorra millones de dólares a los bancos en papel, espacio y costo de manejo. Las imágenes suelen guardarse en DVD. Debido a que las imágenes reducen la cantidad de papel en las organizaciones, algunos de los defensores más entusiastas de este método son las compañías que emplean mucho papel: empresas jurídicas, minoristas, de seguros, bancarias, de atención a la salud y de embarques.

Las tecnologías de captura de imágenes siguen avanzando. American Express, un grupo de servicios financieros con activos con un valor de $232 000 millones utiliza mucho esta técnica. Durante muchos años, el grupo digitalizó sus documentos a una velocidad de 25 páginas por minuto. La incorporación de máquinas y software nuevos de la compañía británica Captiva, ahora obtiene imágenes a una velocidad de 190 páginas por minuto. El proceso de clasificación se redujo de 45 a 12 segundos por documento. Esto permitió a American Express registrar 3000 carpetas de clientes por hora. La cantidad de empleados que participaban en esta tarea se redujo de 95 a 45 y un promedio de sueldos de $30 000 al año, los ahorros inmediatos en el primer año fueron de alrededor de $1.5 millones.

Reconocimiento de voz

En ciertos ambientes de trabajo, es casi imposible o inconveniente la utilización de dispositivos de introducción manual. En otras situaciones, como servicios al cliente, la utilización de una computadora para responder automáticamente a consultas verbales de los clientes puede ahorrar el costo de la mano de obra. En estos casos, es útil preparar máquinas con ayuda de voz. El **reconocimiento de voz** se ha convertido en un elemento principal en los negocios. El reconocimiento de voz es el proceso de traducir la voz humana a datos e instrucciones entendibles para una computadora. Aunque es variable la sofisticación de los sistemas de reconocimiento de voz, todas las entradas de voz provienen de un micrófono y se procesan con un software.

Entre las aplicaciones comerciales de reconocimiento de voz más avanzadas está ViaVoice de IBM. Los sistemas operativos Mac OS y Windows XP incluyen una función de reconocimiento de voz. Los departamentos de servicios al cliente de muchas empresas utilizan el reconocimiento de voz de comandos simples para quienes llaman por teléfono y quienes llaman obtienen respuestas grabadas.

Algunos observadores consideran que las computadoras accionadas con voz pueden aumentar los ya altos niveles de ruido en las oficinas y aumentar las distracciones. Imagine una oficina en donde las personas que en la actualidad escriben en sus cubículos ahora le hablan a sus computadoras. Asimismo, el reconocimiento de voz puede favorecer las travesuras; por ejemplo, las personas que pasan pueden expresar comandos en las computadoras de otros trabajadores.

Aspectos Éticos y Sociales

Las computadoras pueden ser un peligro para su salud

Según el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) de Estados Unidos, alrededor de 75 millones de estadounidenses —más de la mitad de la fuerza laboral— tienen empleos que requieren que se sienten frente a una computadora durante muchas horas al día. Cada vez más estudios muestran que el trabajo con computadoras amenaza a los trabajadores con diversos riesgos. Entre ellos están las lesiones por tensión repetitiva (RSI) debido a largos periodos de movimientos repetidos. Según la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos, las RSI cuestan a las empresas estadounidenses alrededor de $33 000 millones al año en reclamaciones de compensación por parte de los trabajadores. El Departamento del Trabajo de Estados Unidos calcula que dos tercios de las lesiones se deben al trabajo con computadoras. Debido a que esta actividad ha aumentado, las RSI también se han elevado, al grado de que algunos científicos dicen que estas lesiones se han vuelto una epidemia.

El tipo de RSI más relacionado con una computadora es el síndrome del túnel carpal. Es el resultado del uso repetitivo de un teclado. La lesión provoca dolor en los antebrazos debido a una inflamación y la opresión del nervio medio que pasa por la muñeca. El síndrome del túnel carpal puede provocar una incapacidad permanente. En casos raros, por esta lesión los trabajadores llegan a quedar imposibilitados para regresar a trabajar.

También nuestros ojos resienten el trabajo con una computadora. Algunos estudios encontraron que los ojos de un programador realizan 30 000 movimientos en una jornada. Son movimientos hacia arriba, hacia abajo y los lados, los cuales tensan los músculos de los ojos. Sin embargo, otros estudios encontraron que mientras observan un monitor, las personas parpadean a una sexta parte de la frecuencia con que lo hacen normalmente. El parpadeo es importante para humedecer el globo ocular, lo cual ayuda a eliminar gérmenes dañinos y alivia la tensión. Un estudio de NIOSH encontró que descansos breves en el trabajo con computadoras reduce la irritación ocular, la visión borrosa y la incomodidad en el tórax, sin poner en riesgo la calidad y la cantidad del trabajo. La agencia calcula que más de la mitad de los 75 millones de estadounidenses que observan pantallas durante periodos largos desarrollan un problema llamado síndrome de visión de computadora (CVS), el cual es una combinación de dolores de cabeza, pérdida de la concentración, ardor en los ojos, visión doble o visión borrosa. La Asociación Estadounidense de Optometría informa que 14% de los pacientes programan exámenes de la vista debido al CVS.

Se ha afirmado que es obligación moral de un patrón comunicar a los empleados tales riesgos y ofrecer un ambiente que los reduzca. Ambos factores, el ético y el económico, han hecho que muchos patrones intenten reducir las “lesiones de la era de la información”. Lo consiguen adquiriendo e instalando equipo ergonómico, capacitando a los empleados en la utilización de las computadoras de un modo que minimice las lesiones e imponiendo descansos periódicos para las actividades repetitivas como teclear. Los descansos evitan las RSI y la tensión ocular. La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), una rama del Departamento del Trabajo de Estados Unidos, conserva un sitio Web, www.osha.gov/SLTC/computerworkstation, con sugerencias útiles sobre el trabajo seguro con computadoras. Como profesional, es probable que pase gran parte de su día frente a una computadora. Para mantener su salud, recuerde las sugerencias y aplíquelas.

DISPOSITIVOS DE SALIDA

Entre los dispositivos de salida están todos los dispositivos electrónicos y electromecánicos que generan resultados del procesamiento de una computadora. Recibimos casi toda la información en forma visual, ya sea en una pantalla o impresa. Por lo tanto, el análisis se concentra en los dispositivos de salida más conocidos: los monitores y las impresoras. Entre las salidas también están las señales de audio, que se reciben a través de bocinas y audífonos o se descargan a los reproductores de audio digitales. Pronto también podremos disfrutar una salida olfativa mediante una tecnología digital.

Monitores

El dispositivo de salida más común es el monitor de la computadora, que emplea una tecnología similar a la pantalla de un televisor. Existen dos tipos principales de monitores: el de tubo de rayos católicos (CRT) y la pantalla plana. Las imágenes en un monitor se forman con pequeños puntos llamados **pixeles**.

En un monitor **CRT (tubo de rayos catódicos)**, el lado interior de la pantalla tiene una capa de diminutos puntos de fósforo, los cuales forman los pixeles. Estos puntos responden a haces electrónicos al exhibir luz de diferentes colores. Un cañón de electrones recibe instrucciones de la computadora y barre las filas de pixeles con un rayo de electrones. Cuando los electrones chocan con un píxel, éste emite luz por un tiempo limitado. El cañón electrónico bombardea algunos pixeles y salta otros, para crear una imagen en la pantalla. Ahora casi no se fabrican monitores CRT nuevos. La única ventaja de los monitores CRT sobre los de pantalla plana es su velocidad al exhibir una nueva imagen. Por esta razón, prefieren esta tecnología las personas que suelen jugar en la computadora, al igual que los artistas que crean videos digitales. Sin embargo, disminuye con rapidez la distancia en la velocidad de representación entre los monitores CRT y planos. Es probable que en pocos años ya no veamos monitores CRT en oficinas ni en hogares.

Los **monitores de pantalla plana** se han vuelto populares para las computadoras personales y las portátiles después de años de ser utilizados en las computadoras notebook. Su precio ha disminuido 10 veces en los años anteriores. Las ventajas de los monitores planos son su perfil esbelto, sus imágenes más nítidas y su consumo de energía más bajo. El tipo más común de monitor plano es la **pantalla de cristal líquido (LCD)**, pero cualquier tipo de televisor de alta definición (HDTV) se puede conectar a una computadora (si tiene la entrada adecuada) y funcionar como monitor.

En una LCD, una pantalla conductora recubierta con una película se llena con un cristal líquido, cuyas moléculas se alinean en diferentes planos cuando se cargan con cierto voltaje eléctrico. El voltaje adecuado aplicado a segmentos de la pantalla interrumpe la estructura regular del cristal en esas áreas y provoca el bloqueo de la luz. La luz se distribuye por el resto del cristal. La combinación de áreas oscuras e iluminadas produce imágenes de caracteres y dibujos.

Las pantallas LCD han reemplazado a muchos CRTs en las organizaciones y en los hogares.



Cortesía de Acer America, Inc.

El precio de un monitor depende principalmente de su tamaño, medido como la longitud de su diagonal. Los tamaños comunes son de 15 a 21 pulgadas. Entre otros factores del precio están el brillo (cuanto más brillante, mejor), el contraste (cuanto más alto, mejor) y la frecuencia de los pixeles (cuan cerca están los pixeles entre sí; cuanto más cerca, mejor).

A mayor cantidad de pixeles por área de la pantalla, mayor nitidez tendrá la imagen. Este tipo de nitidez se denomina **resolución**. Se expresa como el número de pixeles que caben en la anchura y altura de una pantalla completa. Los monitores vienen en varias resoluciones. La resolución requerida para un texto nítido es 640 x 350. Si multiplica estos números, obtiene la cantidad total de pixeles en la pantalla. Las resoluciones comunes son 1024 x 768, 1280 x 1024, 1600 x 1200 y 1920 x 1200.

Los buenos monitores de color pueden exhibir más de 16 millones de colores y matices. La cantidad de colores y la calidad general de las imágenes también depende de la calidad de la tarjeta de video utilizada dentro de la computadora. La tarjeta de video contiene la memoria y los circuitos para manipular y exhibir imágenes bidimensionales y tridimensionales.

Impresoras

Las impresoras se clasifican en dos tipos básicos, con base en la tecnología que utilizan para crear imágenes en el papel: sin impacto y de impacto.

Impresoras sin impacto

En la actualidad, en las empresas suelen utilizar una impresora láser, una **impresora sin impacto** porque crea imágenes sobre una página sin chocar mecánicamente en el papel. Entre las impresoras sin impacto están las láser, las de inyección de tinta, las electrostáticas y las electrotérmicas. Las impresoras láser sólo imprimen una página completa a la vez. Las impresoras láser y las de inyección de tinta producen un resultado de muy alta calidad, e incluyen color. La tecnología de impresión láser puede crear una calidad tipográfica igual a la de las revistas y los libros de texto. Todas las impresoras sin impacto tienen menos partes móviles que las impresoras de impacto y, por lo tanto, son mucho más silenciosas. También son más rápidas. La excelente calidad de su resultado hace que muchas personas y empresas elijan una impresora láser para sus publicaciones.

Dos condiciones a considerar al adquirir una impresora láser o de inyección de tinta son la velocidad, medido en páginas por minuto (PPM) y la densidad, medida en puntos por pulgada (DPI). Entre mayor es la densidad, más nítida es la impresión. Las impresoras personales producen una salida de 300, 600 y 1200 DPI o más. La velocidad de las impresoras láser es de 4 a 25 PPM. La impresión láser a color es más lenta, por el tiempo que se tarda la impresora en preparar la

imagen. Las impresoras láser comerciales más grandes alcanzan velocidades de más de 400 PPM. Los precios bajos de las impresoras láser y de inyección de tinta son engañosos. Durante la vida de la impresora, el comprador paga mucho más dinero por los cartuchos que por la impresora. Por ejemplo, una impresora láser a color que cuesta $500 requiere cuatro cartuchos y cada uno de ellos cuesta $130. Un conjunto completo de cartuchos nuevos cuesta más que la impresora nueva. Esto puede hacer que los compradores descarten tales impresoras y compren nuevas en vez de sustituir los cartuchos. Si una impresora se va utilizar para un alto volumen de impresiones, el gasto inicial más alto en una impresora láser es más sensato porque el costo por página de los cartuchos láser es más bajo que el costo por página de los cartuchos de inyección de tinta.

Impresoras de impacto

Las impresora se consideran de **impacto** si producen una imagen sobre una página utilizando un impacto mecánico. De este tipo, las únicas que existen son las **impresoras de matriz de puntos**. La cabeza de impresión de una impresora de matriz de puntos consiste en una matriz de protuberancias pequeñas. Cuando ciertas protuberancias golpean la cinta contra el papel, marcan la forma de uno u otro carácter sobre el papel. Por lo tanto, cada carácter está formado por pequeños puntos, al igual que las otras imágenes. Las impresoras de matriz de puntos producen un resultado de baja calidad pero todavía se usan en muchas empresas.

MEDIOS DE ALMACENAMIENTO

Para conservar los programas, los datos y la información para su utilización posterior, deben conservarse en un medio permanente, es decir, un medio que conserve los datos incluso cuando no esté conectado a la corriente eléctrica. Se suele requerir trasladar los datos guardados a una computadora que no es parte de una red y también es necesario respaldar los programas y los datos importantes. Para esto, utilizamos medios de almacenamiento externos, es decir, medios de almacenamiento fuera de la memoria de la computadora. Los términos "medios de almacenamiento" y "dispositivos de almacenamiento" se utilizan de manera indistinta.

Los medios de almacenamiento externos adoptan diversas formas y emplean distintos materiales, cada uno con ventajas y desventajas. Las propiedades importantes a considerar son la capacidad, la velocidad de acceso y el modo de acceso. Como siempre, también debe considerarse el costo. La capacidad es la cantidad de datos que puede contener el medio por área de su superficie, la velocidad de acceso es la cantidad de datos que se pueden guardar o recuperar por unidad de tiempo y el modo de acceso se refiere a la organización de los datos en el medio, ya sea aleatoria o secuencial.

PUNTO DE INTERÉS

Obtención de más bytes

IBM desarrolla una nueva tecnología de almacenamiento llamada Millipede (Milpiés), la cual permite a las computadoras guardar los datos a una densidad de mil millones de bytes por pulgada cuadrada, alrededor de 20 veces más densa que los discos magnéticos actuales. La tecnología, llamada nanotecnología, emplea 4000 puntos de silicio muy finos que perforan orificios sobre una delgada película de plástico. Los orificios representan los bits. Se denomina nanotecnología porque está en el nivel de los átomos. Un dispositivo de almacenamiento con el tamaño de un sello postal contiene más de un billón de bits. Éste es el tamaño de 600 000 imágenes de una cámara digital.

Los dispositivos de almacenamiento emplean diferentes tecnologías para conservar los datos (magnéticos u ópticos) y en su estructura física (discos, cintas u otras formas). La estructura física puede limitar los modos en que se organizan los datos en el medio. Los discos permiten cualquier tipo de organización, pero las cintas sólo permiten una organización secuencial. Esta sección analiza primero los modos de acceso, luego contempla los medios y las tecnologías específicos y después considera las ventajas y desventajas que los administradores deben observar al evaluar cuál tipo de medio de almacenamiento es mejor para una empresa específica.

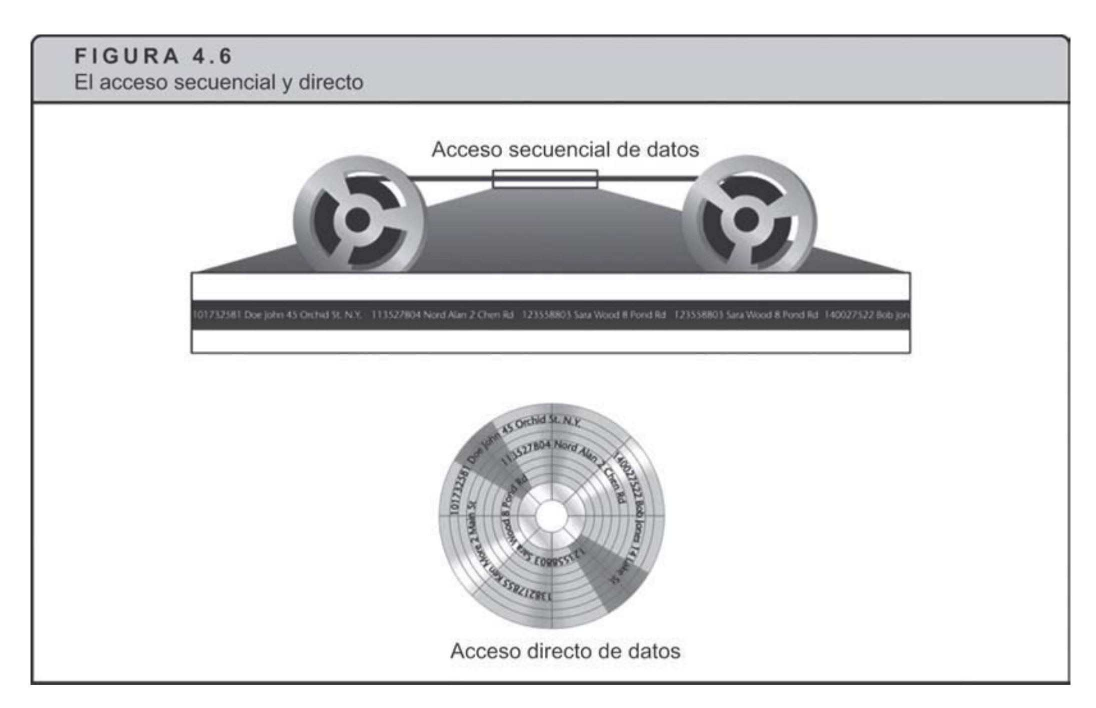
Modos de acceso

Existen dos tipos básicos de modos de acceso en el almacenamiento de datos: acceso secuencial y directo (aleatorio) (consulte la figura 4.6). En el **almacenamiento secuencial**, los datos se organizan un registro tras otro. Con el almacenamiento secuencial (la única opción para las cintas magnéticas u ópticas), para leer los datos desde cualquier parte de la cinta, es necesario pasar por

todos los datos que están antes de ese punto en la cinta. La recuperación de archivos de los dispositivos secuenciales es más lenta y menos conveniente que en los dispositivos que emplean el acceso directo. En el **acceso directo**, los registros no se organizan en forma secuencial, sino mediante la dirección física en el dispositivo y se acceden directamente sin pasar por otros registros. Los dispositivos de almacenamiento de acceso directo también se conocen por sus siglas: DASD. Entre ellos están los discos magnéticos y ópticos, al igual que las **memorias flash**, pequeños dispositivos de almacenamiento que se conectan a una computadora en una entrada de **bus serial universal (USB)**.

Debido a que el almacenamiento y la recuperación son lentos en los dispositivos de almacenamiento secuencial (sobre todo por el tiempo que tarda un robot en montarlos en las unidades de cinta) y porque no son costosas, las cintas son convenientes para hacer respaldos. Los medios de almacenamiento de acceso directo son el único modo práctico de organizar y consultar las bases de datos.

FIGURA 4.6
El acceso secuencial y directo



Cintas magnéticas


La cinta DLT es un modo económico de respaldar datos.
Cortesía de Quantum Corp.

Las **cintas magnéticas** similares a las utilizadas en las grabadoras y las videograbadoras también se utilizan para guardar los datos de una computadora. Si bien algunas unidades de cinta todavía usan cintas de carrete abierto, ahora casi todas son cartuchos con una cinta. En general, muchos de estos cartuchos se parecen a las cintas utilizadas en los reproductores de audio. Sin embargo, uno de los tipos más populares de cartuchos de cinta es la Cinta Lineal Digital (DLT). Quantum, un fabricante de medios de almacenamiento, ofrece cartuchos de cinta con una capacidad de 3.5 TB (terabytes) que acceden los datos a una velocidad de 250 MB por segundo. El costo del almacenamiento se mide en cuánto dinero se gasta en cada byte de capacidad de almacenamiento. Las cintas ofrecen el costo más bajo en términos de bytes por dólar. En términos de capacidad de almacenamiento, el almacenamiento en cinta cuesta aproximadamente 1/20 del almacenamiento en disco magnético.

El respaldo de todos o una parte de los datos de su medio de almacenamiento original se realiza con regularidad. Se puede respaldar todo el disco duro de una PC o, en las organizaciones, se respaldan grandes cantidades de datos en caso de que se dañe un disco duro u ocurra un desastre que vuelva irrecuperables los datos originales. El respaldo se hace de manera manual o automática, con ayuda del software. Cuando se hace un respaldo para una organización, ésta emplea una red de área de almacenamiento, un área dedicada donde las cintas (y posiblemente los discos) se conectan mediante líneas de comunicación a los IS de la organización con el único propósito de respaldar los datos. Tales redes se analizan más adelante en este capítulo.

Algunas organizaciones emplean cintas magnéticas para crear automáticamente dos respaldos de todos los datos. OAK, la mayor compañía de seguros médicos de Alemania, con más de 25 millo-


Los puertos USB permiten a los usuarios conectar equipo diverso a una computadora, como los cartuchos externos de cinta.

© Gary Herrington; Cortesía de Certance LLC

nes de derechohabientes, utiliza unidades de cinta de 128 300 GB para guardar 44 TB de datos. La cantidad de datos crece a una tasa de 6% anual. Los datos se respaldan a través de una red dispersa en unidades de cinta en paralelo. La compañía está bien preparada para cualquier desastre que pueda destruir los datos.

Para las PC, los cartuchos más populares se conectan a la computadora a través de su puerto USB. Todas las PC y otras microcomputadoras se fabrican con varios de estos puertos, los cuales sirven para conectar muchos dispositivos periféricos, entre ellos los medios de almacenamiento externos.

Las cintas son económicas pero tienen dos defectos importantes. Es bastante tardado copiar de una cinta. Éste es un problema serio cuando deben volverse a copiar a un disco terabytes de datos de una cinta. Asimismo, las cintas son poco confiables después de cinco años. Para ampliar este periodo, una cinta magnética debe rebobinarse cada pocos meses para que conserve una tensión uniforme. Con el tiempo siempre se desarrolla una tensión no uniforme, lo cual vuelve inexactos los datos almacenados. Algunos de los datos pueden volverse ilegibles.

Discos magnéticos

El medio de almacenamiento más utilizado es el **disco magnético**. Entre los discos magnéticos están los discos duros y los diskettes. Igual que con la información en una cinta magnética, la información en los discos magnéticos se codifica en puntos magnetizados sobre la superficie del disco. Los diskettes de 3.5 pulgadas ahora son reemplazados por medios portátiles como los CD para escribir y las memorias flash portátiles que se conectan a los puertos USB.

Las PC siempre tienen cuando menos un disco duro. (Es un error llamar a los discos duros unidades permanentes. El disco es el medio de almacenamiento mismo; la unidad es el mecanismo que guarda los datos y los recupera. Sin embargo, “disco duro” y “unidad permanente” se suelen utilizar para hablar de la combinación de los dos, debido a que se venden y se instalan como una unidad). Un **disco duro** es una pila de varias placas de aluminio rígidas instaladas en la misma caja que contiene la CPU y otros componentes de la computadora o que se conecta desde el exterior de la computadora, por lo general mediante un puerto USB. Un disco duro externo es portátil; se conecta con facilidad o se desconecta de la computadora sin abrirla. Los discos duros externos suelen ser más costosos que los internos con la misma capacidad. Los discos duros pueden almacenar hasta 500 GB de datos. El costo de almacenar 1 GB ha disminuido a menos de un dólar.

El gasto en dispositivos de almacenamiento representa alrededor de 30% de todo el gasto en IT de las corporaciones. En años recientes, se ha insistido mucho en la adquisición de discos duros para construir almacenes de datos, inmensas bases de datos que conservan principalmente registros de compras de los clientes. Por ejemplo, Wal-Mart, el mayor minorista del mundo, conserva cerca de 500 TB de datos de los clientes.



Los discos magnéticos vienen en varias presentaciones, como un disco de conexión USB externo y una microunidad que se instala en las cámaras digitales.

Cortesía de LaCie; Cortesía de IBM Corporation



Los DVD avanzados pueden contener hasta 50 GB de datos.

Kyodo/Landov

Discos ópticos

Los **discos ópticos** se graban al tratar la superficie del disco para que refleje una luz en dos modos distintos. Un dispositivo detector especial percibe las diferencias, las cuales representan los unos y los ceros de un código digital. Existen dos categorías básicas de discos ópticos: los **discos compactos** o **CD** y los **discos de video digital** o **DVD** (también llamados discos versátiles digitales). Existen varios tipos de CD: los CD-ROM (disco compacto, con memoria de sólo lectura), los CD-R (para grabar) y los CD-RW (para volver a grabar). Los DVD para grabar vienen en diversas opciones. La principal ventaja de los discos ópticos es su capacidad de almacenamiento y su portabilidad. Los CD también son menos costosos en términos de bytes por dólar. Los DVD estándar pueden guardar 4.7 GB por lado para un total de 9.4 GB. Los DVD más avanzados, mediante técnicas llamadas láser azul y almacenamiento doble, alcanzan capacidades de 50 GB. Sin embargo, la desventaja de todos los discos ópticos es que la velocidad de almacenamiento y recuperación es más lenta que la de los discos duros.

Es posible que haya observado las velocidades de una unidad de CD listadas como 52X, 60X, u otro número X. Hace años, la velocidad de recuperación (de transferencia) de los datos originales de las unidades de CD era de 150 000 bits por segundo. Este número representa una velocidad única o "1X". Por lo tanto, 60X significa 60 x 150 000 = 9 000 000 de bits por segundo. Cuanto más alta es la velocidad de recuperación de datos, más conveniente es la unidad. Observe que los CD para escribir tienen diferentes velocidades de lectura y escritura. La lectura suele ser más rápida que la escritura. Por lo tanto, encontrará que una unidad de CD lee a 60X, pero escribe a sólo 24X.

Las corporaciones utilizan DVD para guardar inmensas cantidades de información, para almacenamiento a largo plazo y para utilizarla en sus operaciones. En un solo o varios DVD incluyen manuales, dibujos y otra información utilizada que llenaría muchos libreros. Piense que los 32 volúmenes de la *Enciclopedia Británica* —más de 75 000 artículos, con imágenes y sonidos— se guardan en un solo DVD, junto con un diccionario y un atlas. De hecho, el DVD contiene dos versiones de la *Enciclopedia*, la estudiantil y la básica.

Cinta óptica

La cinta óptica emplea la misma tecnología que los discos ópticos para guardar y recuperar datos. La única diferencia es que los bits se organizan de manera secuencial, igual que en una cinta magnética. Como las cintas magnéticas, las cintas ópticas están hechas como carretes o cassettes. Su capacidad de almacenamiento es enorme. Un carrete de 14 pulgadas de diámetro guarda más de 1 terabyte (mil millones de bytes). Un cassette guarda alrededor de 9 gigabytes. En la actualidad, las cintas ópticas se utilizan sobre todo en las grabadoras de video digital. En las corporaciones esta tecnología se utiliza relativamente poco.

Memoria flash

La memoria flash se ha vuelto popular como memoria principal (dentro de la computadora) y para almacenamiento externo. La **memoria flash** es un chip de memoria en el que se puede volver escribir y conserva su contenido sin corriente eléctrica. La memoria flash consume poca corriente y no necesita un suministro constante para conservar los datos cuando está desconectada. Ofrece tiempos de accesos rápidos y es relativamente inmune a los golpes o a la vibración. Estas cualidades la vuelven una excelente opción para dispositivos portátiles como los reproductores de MP3 o como un medio de almacenamiento portátil independiente. A diferencia de otros tipos de memoria, el borrado de los datos se realiza en bloques de bytes, no en bytes individuales y de ahí proviene su nombre: un bloque completo de bytes se borra en un flash.

Como un dispositivo de memoria independiente, la memoria flash adquiere dos formas principales: como una tarjeta de memoria (utilizada en las cámaras digitales y otros dispositivos portátiles) y una **unidad USB**, también conocida como unidad miniatura o unidad flash USB. Muchas computadoras y algunos monitores e impresoras incluyen lectores de tarjetas incorporados que alojan tarjetas de memoria muy conocidas como SD (Digital Segura) y CF (Flash Compacta). Las unidades USB tienen aproximadamente el tamaño del dedo de un adulto y funcionan como almacenamiento portátil. (El nombre "unidad" es errónea, la memoria flash no contiene partes móviles ni discos.) Se conecta en la computadora en un puerto USB. Los puertos USB son un estándar en



Las tarjetas de la memoria flash son ideales para los dispositivos portátiles, como las cámaras digitales y las grabadoras portátiles de voz.

Cortesía de SanDisk Corporation



La memoria flash se conecta mediante un puerto USB a cualquier computadora. Suele contener varios gigabytes de datos.

Cortesía de Kingston Technology Company, Inc.


Muchas computadoras y algunos monitores incluyen puertos USB y ranuras para las tarjetas flash. Este monitor LCD incluye dos puertos USB y cuatro lectores de tarjetas.

todas las microcomputadoras y es fácil utilizar una unidad portátil para guardar datos o transferirlos entre las computadoras. No es necesario configurar ningún software una vez conectada la unidad USB. El dispositivo es reconocido como un almacenamiento externo adicional. Las unidades USB tienen capacidades de almacenamiento hasta de varios gigabytes y su costo disminuye con rapidez.

La velocidad de transferencia (de almacenamiento y recuperación) de una memoria flash en las unidades y las tarjetas de memoria se suele indicar de la misma manera que en los discos ópticos: tantos X. Una tarjeta de memoria de 80X se considera rápida. Las tarjetas con la misma capacidad de almacenamiento varían mucho en cuanto a precio debido a la velocidad de transferencia.

La memoria flash también se denomina memoria de estado sólido. Además de su uso en las unidades USB y en las tarjetas de memoria, se utiliza en los discos de estado sólido. Un **disco de estado sólido (SSD)** es una alternativa para los discos magnéticos. De nuevo, la palabra "disco" es errónea, porque este tipo de almacenamiento no contiene un disco. Los SSD se conectan a las computadoras de manera similar a los discos magnéticos. El hecho de que no es necesario esperar a que gire un disco para localizar los datos —un tiempo denominado latencia— hace a los SSD 250 veces más rápidos que los discos magnéticos, sobre todo si el SSD viene con su propia CPU. La función de tal CPU es específicamente acelerar el procesamiento de los datos. Las organizaciones utilizan los SSD para guardar el software que se utilizan con frecuencia con el fin de evitar "atascos" en el procesamiento de los datos.

DAS, NAS y SAN

Las organizaciones confían cada vez más en sistemas de almacenamiento que permitan a varios usuarios compartir el mismo medio en una red. En el **almacenamiento de acceso directo (DAS)** el disco o conjunto de discos se conecta directamente a un servidor. Los dispositivos de almacenamiento también pueden ser cintas, sobre todo si son para respaldo. Otras computadoras en la red deben acceder al servidor para utilizar los discos o las cintas. Un DAS es relativamente fácil de desplegar y dirigir y conlleva un costo relativamente bajo. Sin embargo, la velocidad de acceso a los datos se reduce debido a que el servidor también procesa otro software, como el correo electrónico y las bases de datos. Asimismo, si el servidor deja de funcionar, las otros computadoras no pueden acceder a los dispositivos de almacenamiento. Un DAS es conveniente para compartir archivos específicos, lo cual suele ocurrir en las empresas pequeñas. Su escalabilidad es complicada, porque cada servidor adicional y sus dispositivos de almacenamiento deben administrarse por separado. La escalabilidad es la capacidad para agregar más hardware o software con el fin de atender las cambiantes necesidades empresariales.

Otras dos disposiciones ponen a los dispositivos de almacenamiento en la red de una organización para que otras computadoras accedan a ellos directamente. Estos métodos se conocen como almacenamiento conectado a una red (NAS) y red de área de almacenamiento (SAN).

El **almacenamiento conectado a una red (NAS)** es un dispositivo especialmente diseñado para almacenamiento en red. Está formado por el medio de almacenamiento, que pueden ser discos duros y el software de administración, el cual se dedica por completo a atender (dar acceso) a los archivos en la red. El NAS alivia al servidor de manejar el almacenamiento, con el fin de que pueda procesar otras aplicaciones, como el correo electrónico y las bases de datos. Los discos pueden guardar muchos terabytes de datos en un pequeño espacio central y la administración de un alma-

cenamiento grande en un solo lugar ahorra dinero. La escalabilidad del NAS es buena. Aunque en el NAS cada servidor ejecuta su propio sistema operativo, NAS puede comunicarse con otros servidores que ejecuten sistemas operativos diferentes y, por lo tanto, es mucho más flexible al agregar computadoras y otros dispositivos a la red.

La **red de área de almacenamiento (SAN)** es una red completamente dedicada al almacenamiento y la transferencia de datos entre los servidores y los dispositivos de almacenamiento. Los dispositivos de almacenamiento son parte de esta red dedicada, la cual se administra separada de la red de área local de la organización. (Las redes se cubren en el capítulo 6.) Una SAN puede combinar dispositivos DAS y NAS. Las líneas de comunicación en esta red son fibras ópticas de alta velocidad. Los estándares de transferencia de datos utilizados en una SAN son diferentes de los empleados en un NAS y suelen permitir velocidades más altas. Un NAS identifica los datos mediante archivos, o, como dicen los profesionales, a nivel de archivos. Una SAN identifica cantidades mucho mayores de datos, llamadas bloques de datos y, por lo tanto, puede transferir y respaldar cantidades mucho mayores de datos a la vez. Esto es importante cuando se requiere una transferencia de datos de alta velocidad, como en las transacciones empresariales en línea que contienen una gran cantidad de registros en una base de datos almacenada. Muchos usuarios pueden acceder al mismo tiempo a los datos, sin retrasos. Las SAN tienen una alta escalabilidad. Por estas razones, las SAN son utilizadas por las organizaciones que efectúan negocios en la Web y requieren un procesamiento de transacciones de alto volumen. Sin embargo, las SAN son relativamente costosas y su administración es compleja. En años recientes, se han reducido las diferencias técnicas entre un NAS y una SAN.

El DAS, el NAS y la SAN suelen incluir **RAID** (conjunto redundante de discos independientes), en donde los datos se duplican en diferentes discos para mejorar la velocidad de procesamiento y la tolerancia a las fallas. La tolerancia a las fallas es la capacidad del sistema para soportar una falla en un disco, debido a que los mismos datos también aparecen en otro disco.

Varias compañías se especializan en sistemas NAS y SAN y el software que los administra, como Network Appliance, EMC, Hewlett-Packard e IBM. Por ejemplo, Network Appliance ofrece FAS3050, un sistema de almacenamiento con hasta 336 discos duros y una capacidad de almacenamiento de 84 terabytes. Puede conectarse como un dispositivo en una SAN o un NAS.

Consideraciones empresariales al evaluar medios de almacenamiento

Antes de gastar dinero en dispositivos de almacenamiento, los administradores deben considerar varios factores: el propósito del almacenamiento de los datos, la cantidad de datos que se van a guardar, la velocidad requerida para almacenar y recuperar los datos, cuán portátil necesita ser el dispositivo y, como siempre, el costo.

Utilización de los datos almacenados

La primera consideración antes de adoptar un medio de almacenamiento es cómo se utilizarán los datos; sobre todo, si se emplearan para las operaciones actuales o como respaldo. Si sólo se van a utilizar como respaldo y no para procesamiento, una cinta magnética o los CD son una opción adecuada. La cinta magnética cuesta menos y contiene más datos por carrete o cassette que un solo CD; esto también debe ser una consideración. Si los usuarios necesitan acceder con rapidez a los registros individuales, los discos duros magnéticos son la mejor opción. Por lo tanto, una empresa que permite a los clientes recuperar sus registros en línea debe utilizar discos magnéticos rápidos. Si la información es permanente, como las enciclopedias o los mapas utilizados en las bibliotecas, la información debe colocarse en CD o DVD, porque el usuario necesita una recuperación rápida y directa de información específica (registros) y no le conviene una búsqueda secuencial en una cinta.

Cantidad de datos almacenados

Cuando el volumen del almacenamiento es el factor más importante, los administradores primero deben considerar el precio por megabit o megabyte, es decir, la proporción de dinero entre la capacidad de almacenamiento. Si el medio se va a utilizar sólo para respaldo, su bajo costo vuelve ideales las cintas magnéticas y los CD-R. Si el medio se va utilizar para una recuperación rápida, los mejores son los discos magnéticos. Si es necesario guardar muchos datos, sobre todo archivos grandes como imágenes, sonidos y video, pero no es tan importante la velocidad para encontrar un archivo o registro específico, un DVD es una buena opción, pero debe considerarse el costo alto actual.

Para algunos propósitos, es importante la capacidad absoluta del dispositivo, no la densidad. Cuando se requiere guardar en un solo dispositivo un conjunto muy grande de aplicaciones de software y/o de datos, debe elegirse un dispositivo con capacidad grande. Por ejemplo, si un representante de ventas debe mostrar aplicaciones que representan 4 GB, sería más económico guardar los datos en cinco CD, pero esto no sería práctico porque el representante tendría que copiar primero el contenido de todos los CD en todas las PC donde hiciera una demostración (lo cual, por razones de seguridad, estaría prohibido en el servidor del cliente) o tendría que cambiar los CD durante la presentación. Un disco duro portátil pequeño o una unidad flash USB de cuando menos 4 GB sería una opción más práctica, aunque más costosa.

Velocidad

La velocidad de los discos magnéticos se suele medir en rotaciones por minuto (RPM). Los discos actuales vienen con velocidades de 5400, 7200, 10 000 y 15 000 RPM. Para los discos del mismo tamaño, cuanto más altas son las RPM, más corto es el tiempo de transferencia de datos y mejor el desempeño general. Aunque son atractivos la gran capacidad y el bajo costo de los CD, la velocidad de transferencia de los discos duros magnéticos todavía es mucho mejor que la de los CD y sus parientes más rápidos, los DVD. Si se requiere una velocidad muy alta, en la actualidad la mejor opción es un SSD, aunque su precio es mucho más alto que el de los discos magnéticos.

Espacio unitario y portabilidad

A veces el costo de un gigabyte almacenado no es la consideración más importante, sino el tamaño físico del medio de almacenamiento. Un disco duro portátil puede ser económico y rápido, pero para un vendedor puede ser más práctico llevar un CD en vez de un disco duro externo. Y aunque un CD es mucho menos costoso que una unidad flash USB, al vendedor le puede convenir llevar una unidad USB de 4 GB en vez de varios CD. Los CD no caben en un bolsillo, mientras que una unidad flash USB puede llevarse en un llavero o el bolsillo de la camisa. Por lo tanto, incluso si el costo del almacenamiento no es tan atractivo como el de los CD, la portabilidad y el hecho de que todas las PC tengan puertos USB puede ser una razón para elegir una unidad flash USB.

Costo

Una vez que los administradores determinan el mejor tipo de dispositivo de almacenamiento de datos para una empresa específica, necesitan considerar el costo. El método es sencillo: obtener el mayor tamaño de almacenamiento por la menor cantidad de dinero. En otras palabras, para cada dispositivo propuesto, considere la proporción de centavos por gigabyte de capacidad. Cuanto más baja es la proporción, más favorable es el producto. Es fácil encontrar la proporción. Si un disco duro de 300 GB cuesta $200, la proporción es $200/300 GB o aproximadamente 67 centavos por gigabyte. Si una unidad flash de 4 GB cuesta $120, el costo por gigabyte es de $120/4 GB o $30. Por lo tanto, si para usted son importantes la conveniencia y la portabilidad de una unidad flash, pagará bastante más por gigabyte de capacidad de almacenamiento.

Confiabilidad y expectativa de vida

Si bien ésta no suele ser la prioridad más alta, las empresas también deben considerar la confiabilidad del medio de almacenamiento y su expectativa de vida. Por ejemplo, los discos ópticos son más confiables y durables que los discos magnéticos. Los datos almacenados en forma magnética permanecen confiables durante unos 10 años, mientras que se espera que los CD y DVD guarden los datos de manera confiable durante 50 a 100 años (aunque no han existido el tiempo suficiente para comprobar eso).

Ventajas y desventajas

Como puede ver, debe considerar varios factores al adquirir medios de almacenamiento y a menudo debe renunciar a una cualidad del dispositivo en favor de otra. Por ejemplo, si bien las unidades USB son convenientes y rápidas, también son costosas e inaceptables para guardar grandes cantidades de datos de transacciones o incluso para respaldar grandes cantidades de datos, debido a su capacidad relativamente baja. La figura 4.7 resume las características de los medios de almacenamiento más conocidos. Es obvio que los términos como “costo moderado” y “alta capacidad” son relativos. Las capacidades de almacenamiento y las velocidades de casi todos los medios de almacenamiento han aumentado con los años y los costos han disminuido. Por lo tanto, las capacidades específicas, las velocidades de recuperación y los costos cambian todo el tiempo. La tabla se presenta como una comparación y una referencia general, en tanto que los calificativos “alto” y “bajo” se refieren a los otros medios.

FIGURA 4.7
Un sistema compartido de administración de la cadena de suministro

Medio	Densidad de almacenamiento (bits/pulgada cuadrada o tamaño físico)	Velocidad de grabación y recuperación	Costo ($/GB)	Ideal para…	Capacidad por dispositivo	Limitaciones
Disco duro magnético	Alta	Muy alta	Alto	Transacciones inmediatas	Muy alta	Voluminoso, pesado
Cinta magnética	Alta	Baja	Muy bajo	Respaldo	Muy alta	No conveniente para procesamiento inmediato
Cinta óptica	Muy alta	Alta	Bajo	Respaldo	Muy alta	Mercado limitado
CD para grabar	Muy alta	Mediana	Muy bajo	Respaldo, distribución de software	Baja	Baja capacidad por dispositivo
Memoria flash	Alta	Alta	Alto	Respaldo, portabilidad	Mediana	Costosa

CONSIDERACIONES AL ADQUIRIR HARDWARE

Los profesionales de los IS de una organización, en ocasiones con ayuda de una empresa consultora, toman las decisiones de adquirir computadoras. Pero las encuestas muestran una nueva tendencia: involucrar a los usuarios finales en el proceso de toma de decisiones. Cada vez más compañías comprenden que la utilización eficaz de las computadoras depende de que sus empleados están satisfechos con las computadoras y otro equipo instalado en su lugar de trabajo.

Antes de decidir qué comprar, analice las variables siguientes:

- La potencia del equipo: su velocidad, el tamaño de su memoria y la capacidad de sus dispositivos de almacenamiento, como el disco duro instalado en la computadora.
- Las ranuras de expansión: las computadoras deben tener suficientes ranuras para agregar tarjetas de circuitos adicionales, como tarjetas de video e inalámbricas en las tarjetas madres (las tarjetas principales donde se instalan la CPU y otros circuitos). Estas ranuras de expansión se denominan entradas PCI (de Interconexión de Componentes Periféricos). Algunas tarjetas de video necesitan entradas AGP (Puerto Acelerado para Imágenes) para mejorar en el futuro el desempeño de las imágenes. También es útil tener ranuras para tarjetas de memoria adicionales, de modo que pueda aumentar la cantidad de programas y datos concurrentes que se ejecutan en la computadora.
- El número y tipo de **puertos** externos o entradas para conectar una computadora a dispositivos externos: impresoras, discos duros, escáneres, teclados y punteros remotos y dispositivos de comunicaciones. Más puertos ofrecen más flexibilidad. Debido a que muchos dispositivos externos —discos duros, impresoras, escáneres, memorias flash, cámaras digitales y muchos más— se conectan a la computadora a través de un puerto USB, cuantos más puertos USB, más dispositivos se pueden agregar al mismo tiempo. Los diversos lectores de tarjetas incorporados para la memoria flash permiten leer los datos de las tarjetas, en vez de conectar el dispositivo que las aloja, como las cámaras digitales.
- El tipo y la resolución del monitor: una resolución más alta es más agradable provoca menos tensión para la vista. Los monitores de mayor tamaño permiten abrir muchas aplicaciones al mismo tiempo y requieren menos desplazamiento.
- La ergonomía: el equipo ergonómico evita la tensión en la espalda, los brazos y la vista. Por ejemplo, debe ser cómodo trabajar con el teclado. Los teclados tradicionales provocan dolor muscular después de sesiones largas. Considere la decisión de un teclado ergonómico. Piense en un trackball, en vez de un ratón; sólo es necesario mover los dedos, en vez de todo el brazo.

- Compatibilidad: los administradores de la IT deben asegurar que los nuevos sistemas se integren con el hardware, el software y las redes existentes. Una computadora nueva puede tener un sistema operativo o una arquitectura interna diferentes y si va a alojar aplicaciones importantes, hay que comprobar que la aplicación funcione en la máquina nueva. Por ejemplo, los vendedores de software comercial garantizan que sus aplicaciones se ejecutan en una lista de procesadores y sistemas operativos. Garantizan que Microsoft SQL Server 2000 funciona en procesadores Intel de cuando menos 166 MHz que ejecutan un sistema operativo Windows 2000 (o posterior); no es compatible con procesadores más antiguos. Los administradores deben analizar la **compatibilidad hacia atrás**, en la cual el hardware nuevo es compatible con el hardware más antiguo. (Se aplica lo mismo al software.) Por ejemplo, los dispositivos USB 2.0 tienen compatibilidad hacia atrás con los puertos USB 1.1 (aunque la velocidad de las comunicaciones se limita a la del puerto más antiguo). También es importante la compatibilidad entre el hardware y las redes. Los dispositivos manuales más recientes, como los escáneres de códigos de barras pueden utilizar un estándar de comunicaciones más reciente y ya no comunicarse con una red de almacenamiento existente, debido a que los dispositivos nuevos no son compatibles hacia atrás con los transceptores estándar más antiguos.
- La huella del hardware: si escasea el espacio, analice el tamaño de la computadora y su equipo periférico. La huella es el área que ocupa una computadora. Una huella más pequeña deja más espacio para otros dispositivos. Ésta fue una de las principales razones para adoptar monitores de pantalla plana cuando aparecieron en el mercado.
- La confiabilidad del vendedor, la política de garantías y el soporte ofrecido después que expira la garantía: pregunte si el vendedor tiene un sitio Web y una ayuda telefónica de 24 horas. Intente valorar qué tan pronto será obsoleto el equipo, lo cual es una tarea difícil dada la realidad del desarrollo rápido de equipo de cómputo.
- El consumo eléctrico y el ruido: las computadoras que consumen menos electricidad ayudan a ahorrar dinero y también producen menos calor. Las computadoras emplean ventiladores para enfriar los circuitos. Los ventiladores silenciosos hacen más agradable el ambiente.
- El costo: todos los factores analizados debe ponderarse en contra del costo. Un estudio cuidadoso puede determinar un hardware con un desempeño excelente por un precio accesible. Es muy útil consultar periódicos impresos y la Web. Muchas publicaciones ofrecen tablas que evalúan el hardware comparable, con base en pruebas de laboratorio realizadas por técnicos imparciales. No necesita ser un profesional de la IT para comprender sus evaluaciones.

La figura 4.8 resume los factores analizados en este capítulo que usted debe considerar al adquirir hardware. Al comparar computadoras de diferentes vendedores, es útil establecer una escala de 10 puntos y calificar cada categoría para indicar el modo en que cada computadora resuelve cada aspecto importante. Su organización o incluso las necesidades internas de su departamento, tal vez hagan necesario que incorpore algunos factores. El equipo con la calificación más alta es el mejor en opinión del evaluador.

Escalabilidad y actualización del hardware

Los administradores que adquieren IT intentan extender la vida de su equipo al asegurar que todo lo que compren sea escalable. El principio de la **escalabilidad** implica que los recursos —en este caso, el hardware— se pueden ampliar o actualizar, para proporcionar mayor potencia conforme aumenta la demanda. Por ejemplo, muchos servidores están diseñados para emplear varios procesadores; por lo general 4, 8 o 16. Si al principio el servidor se instala con sólo una pequeña cantidad de procesadores, por ejemplo dos, con el tiempo se pueden agregar procesadores para aumentar su capacidad. De esta manera, la máquina no tendrá que descartarse tan pronto y esto ayuda a proteger la inversión inicial de la organización. Ocurre lo mismo con la memoria, el almacenamiento y otros componentes.

Sin embargo, cierto hardware no es escalable. Las empresas tienden a actualizar su software, sobre todo los sistemas operativos (como Windows) cuando está disponible una versión nueva, pero muchas todavía conservan el hardware antiguo. Si bien evitan el costo de comprar equipo nuevo, esto puede costarle a las empresas en productividad; el software más reciente no puede funcionar tan rápido o de manera tan confiable en las máquinas antiguas. Las funciones novedosas del software más reciente suelen no estar disponibles si se ejecuta en máquinas antiguas.

El hardware debe descartarse y debe instalarse equipo nuevo para evitar diferencias en el desempeño entre el software y el hardware. Una fórmula básica para determinar cuándo reemplazar

FIGURA 4.8
Ejemplo de un formulario de evaluación del hardware.

Factor	Qué buscar	Puntos
Potencia		
Velocidad	Mayor frecuencia y tamaño de la palabra	_____
Capacidad de RAM	Más grande	_____
Expandibilidad	Mayor número de ranuras en la tarjeta para dispositivos adicionales y memoria	_____
Puertos	Mayor número de puertos para impresora, disco duro externo, dispositivos de comunicaciones y otros periféricos	_____
Ergonomía	Mayor comodidad y seguridad	_____
Compatibilidad		
con el hardware	Compatibilidad con muchas otras computadoras y dispositivos periféricos del mismo y de otros fabricantes	_____
con el software	Compatibilidad con muchos otros paquetes de software en uso en este momento y con posibilidad de utilizarse en el futuro	_____
Huella	Un área más pequeña	_____
Soporte	Disponibilidad de soporte telefónico o en línea para solución de problemas	_____
	Información sobre actualizaciones nuevas	_____
Garantía	Periodo de garantía más prolongado	_____
Costo	Costo más bajo	_____

el hardware es la proporción de la edad promedio del equipo entre la edad promedio de los sistemas operativos que funcionan en las máquinas. Si la proporción es menor que uno, puede ser el momento de reemplazar una parte o todo el hardware.

Si le preocupa que pueda ser breve la vida útil del equipo debido a que en poco tiempo aparecerán computadoras más poderosas, puede arrendar su sistema en lugar de comprarlo. Muchos vendedores ofrecen programas de arrendamiento. Sin embargo, observe que los vendedores también están conscientes de lo rápido en que se vuelve obsoleto el equipo y cobran por el arrendamiento una cantidad significativa; por lo tanto, es posible que el pago por arrendamiento cubra el precio de compra en tan sólo 12 a 24 meses. Sin embargo, muchas empresas prefieren arrendar sus PC y sus notebooks que comprarlas.

Como verá en todo este libro, los componentes del hardware se combinan en muchas configuraciones diferentes para ayudar a las empresas a optimizar las operaciones y alcanzar sus metas estratégicas. Pero el hardware rara vez es la primera consideración al adquirir un IS nuevo. Al planificar un IS nuevo, los administradores deben determinar primero las necesidades de su empresa y después considerar cuál software apoya tales necesidades. Sólo después deben seleccionar el hardware que apoye tal software. El capítulo siguiente se concentra en el software.

RESUMEN

- Más y más profesionales fuera del campo de la IT desempeñan la función de tomar decisiones sobre la adquisición y la utilización del equipo de cómputo. Por lo tanto, es importante comprender el hardware.
- Para una referencia fácil, las computadoras se clasifican en varias categorías, según su potencia. Las más poderosas son las supercomputadoras, utilizadas principalmente por instituciones de investigación para cálculos científicos complejos. Las computadoras mainframe son un poco menos poderosas; muchas organizaciones las emplean para procesar bases de datos grandes y realizar otras tareas que requieren velocidad y memoria principal grande. Las computadoras medianas son menos poderosas que las mainframes y se suelen utilizar como servidores. Entre las microcomputadoras están las PC y otras más pequeñas, como las computadoras notebooks, las manuales y las de tablilla.
- Sin tomar en cuenta su tamaño y su potencia, todas las computadoras deben tener varios componentes para funcionar. El "cerebro" de una computadora es su unidad de procesamiento central (CPU), formada por los circuitos dentro de una oblea de silicio y controla cuatro operaciones básicas: 1) recupera las instrucciones de la memoria, 2) las decodifica, 3) las ejecuta y 4) guarda los resultados en la memoria.
- La velocidad a la que la CPU hace todo esto es la velocidad del reloj de la computadora.
- La palabra de una computadora es el número de bits que se mueven por su CPU en un ciclo de máquina.
- La velocidad y el tamaño de la memoria son los determinantes principales de la potencia de una computadora.
- La sección más grande de la memoria de una computadora, la RAM (memoria de acceso aleatorio) es volátil; es decir, sólo conserva los datos mientras tiene corriente eléctrica. La ROM (memoria de sólo lectura) no es volátil. A diferencia de los datos en la RAM, los datos guardados en la ROM permanecen ahí cuando usted apaga la computadora. Asimismo, todos los medios de almacenamiento secundario –como los discos magnéticos, los discos ópticos y las tarjetas flash– son no volátiles.
- Los dispositivos para captar imágenes ayudan a procesar grandes cantidades de datos de texto e imágenes y vuelven más productivo el trabajo de los bancos y otras industrias.
- Al evaluar el almacenamiento externo, los factores a considerar son la densidad del medio, su velocidad de transferencia, la capacidad, la portabilidad y la organización de los datos que permite. Esto último determina los modos de acceso (secuencial o directo).
- En las cintas, los datos sólo se organizan y recuperan de manera secuencial. Por lo tanto, las cintas son buenas para respaldos, pero no para transacciones. Los dispositivos de almacenamiento de acceso directo, como la RAM, los discos magnéticos y los discos ópticos, permiten una organización y una recuperación aleatorias. La organización directa ofrece un almacenamiento y una recuperación más rápida de los registros que se consultan de manera individual y rápida, como en los sistemas de reservaciones de una aerolínea. Sólo los dispositivos de acceso directo son convenientes para procesar bases de datos.
- Al adquirir computadoras, los administradores deben considerar la potencia de cómputo y otros factores, además del costo. También deben analizar la expandibilidad de la RAM, la disponibilidad de las entradas (los puertos) para conectar el equipo periférico y la compatibilidad con el hardware y el software existentes.
- Igual que muchas tecnologías nuevas, la tecnología de la información plantea riesgos para la salud de los usuarios. Los problemas más comunes que experimentan los usuarios de una computadora son el síndrome del túnel carpal y las lesiones por tensión repetitiva provocadas por el uso del teclado durante largos periodos. En la actualidad, los fabricantes de equipo de cómputo ponen más atención a los riesgos a la salud e intentan diseñar y probar dispositivos ergonómicos.

REVISIÓN DEL CASO QUICKBIZ MESSENGERS

Los negocios de Quickbiz crecieron de un servicio de mensajería en bicicleta de una persona a una empresa con muchas bicicletas, automóviles y camiones, al igual que personal de oficina. Conforme creció, la compañía ha actualizado sus sistemas de información para optimizar sus procesos y manejar su mayor carga de clientes. Examinemos algunos de los cambios realizados.

¿Usted qué haría?

1. En toda su historia, Quickbiz ha utilizado muchos tipos diferentes de dispositivos de entrada y salida. ¿Cuántos encuentra usted? Prepare una tabla de dos columnas y divídalos en Entradas y Salidas. ¿Puede pensar en otros dispositivos o tecnologías no considerados que puedan ayudarlos?
2. Considere el cambio de Quickbiz en los medios de almacenamiento. Pasó de un respaldo en cinta magnética a los CD regrabables. Investigue en línea los costos y las capacidades de los sistemas actuales de almacenamiento en cinta y en CD. ¿Cómo se comparan? ¿Considera inteligente que Andrew y Sarah cambiaran de sistema? ¿Por qué sí o por qué no?

Nuevas perspectivas

1. Analice la decisión de Andrew y Sarah de comprar un servidor y computadoras manuales. ¿Qué ventajas proporciona la tecnología de datos fuente a los mensajeros? ¿Y al personal de la oficina central?
2. Seattle sufrió un terremoto calificado como de 6.8 grados. La oficina principal de Quickbiz sufrió ciertos daños durante el suceso. Su principal sistema de información estuvo inactivo dos días. Por suerte, los mensajeros de Quickbiz pudieron hacer entrega y guardar los datos en sus computadoras manuales. Pero con la crisis, Andrew pensó que su negocio necesitaba protecciones adicionales. Analice con sus compañeros y liste algunos modos en los que Quickbiz puede respaldar sus datos y su sistema principal de información en caso de un desastre.

Términos importantes

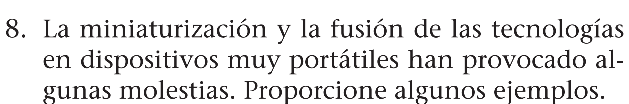
acceso directo, 126
almacenamiento conectado a una red (NAS), 129
almacenamiento de acceso directo (DAS), 129
almacenamiento secuencial, 125
asistente personal digital (PDA), 114
base sensible al movimiento, 119
bit, 112
bus serial universal (USB), 126
bus, 118
byte, 112
ciclo de máquina, 117
cinta magnética, 126
compatibilidad hacia atrás, 133
computadora de tablilla, 114
computadora mainframe, 113
computadora mediana, 114
computadora notebook, 114
convergencia de la tecnología, 115
CRT (tubo de rayos catódicos), 124
disco compacto (CD), 128
disco de estado sólido (SSD), 129
disco de video digital (DVD), 128
disco duro, 127
disco magnético, 128
disco óptico, 127
dispositivo de entrada de datos fuente, 120
dispositivo de entrada, 111
dispositivo de salida, 112
ergonomía, 119
escalabilidad, 133
estación de trabajo, 114
hardware, 111
imágenes, 122
impresora de impacto, 125
impresora de matriz de puntos, 125
impresora sin impacto, 124
memoria externa, 112
memoria flash, 128
memoria interna, 112
microcomputadora, 114
microprocesador, 116
MIPS, 118
monitor de pantalla plana, 124
multihilos, 116
multiprocesamiento, 113
palabra de datos, 117
pantalla de cristal líquido (LCD), 124
pantalla sensible al tacto, 120
píxel, 123
pluma, 114
procesamiento en paralelo, 113
puerto, 132
RAID, 130
RAM (memoria de acceso aleatorio), 112
ratón, 119
reconocimiento de caracteres de cinta magnética (MICR), 121
reconocimiento de voz, 122
red de área de almacenamiento

Preguntas de repaso

1. Usted ha decidido comprar las piezas y construir su propia computadora personal. Como mínimo, ¿cuáles son los componentes que necesitaría para que este dispositivo fuera considerado una computadora?
2. Las CPU modernas manejan multihilos. ¿Qué es el procesamiento multihilo?
3. Casi todas las personas nunca ven una supercomputadora, mucho menos usan una. ¿Por qué? ¿Cuáles son los usos más frecuentes de este tipo de computadora?
4. ¿Por qué se diseñan las computadoras para trabajar en forma binaria, en vez de utilizar señales de varios valores? Intente emplear una analogía con colores para explicar su respuesta.
5. Las noticias acerca de la muerte de las mainframes se han exagerado mucho. ¿Por qué?
6. Los profesionales de la IT suelen hablar de la fusión de las tecnologías. En relación con las computadoras portátiles y los teléfonos celulares, proporcione un ejemplo de tal fusión.
7. Cuando se ofrece una computadora para venta, una de sus características publicitadas es algo que llaman "4 GHz". ¿Qué significa eso y qué mide?
8. ¿Por qué se dice que las computadoras procesan los datos de manera digital?
9. ¿Cuál es la diferencia entre la memoria volátil y no volátil? Proporcione un ejemplo de memoria volátil y un ejemplo de memoria no volátil.
10. ¿Cuáles son las cualidades principales que debe buscar en un monitor LCD?
11. Entre los dispositivos de almacenamiento externo analizados en este capítulo, todos excepto uno almacenan los datos en la superficie de algún material y uno en circuitos. ¿Cuál es éste?
12. ¿Qué es la tecnología DVD? ¿Cuál es la diferencia con la tecnología CD?
13. ¿Qué significa la huella del hardware? ¿Cuándo es importante una huella en la oficina?
14. ¿Cuáles son las características más importantes a considerar antes de comprar una PC?
15. En un viaje continental, un vendedor hace presentaciones basadas en software en todos los lugares que visita. Le han asegurado que hay una PC y equipo de proyección en cada lugar. De vez en cuando, necesita modificar el contenido de su presentación. Desea llevar la menor cantidad posible de equipo. ¿Cuál dispositivo de almacenamiento de datos le recomendaría llevar?

Preguntas de análisis

1. Las computadoras presentan fallas con mucho menos frecuencia que las copiadoras y las impresoras. ¿Por qué?
2. Opine acerca de esta afirmación: las computadoras grandes, como las mainframes y las supercomputadoras, no tienen futuro.
3. Debido a que la tecnología de la información avanza muy rápido, a los administradores les cuesta tomar sesiones informadas en relación con la compra de computadoras y equipo periférico. ¿Cuáles factores provocan esta dificultad?
4. Los usuarios finales cada vez participan más en la toma de decisiones de compras de hardware. Analice las razones tecnológicas operativas de esta tendencia.
5. ¿Reemplazaría una PC con una computadora portátil para sus estudios o trabajo? ¿Por qué sí o por qué no?
6. ¿Cuáles medios de almacenamiento utilizaría en cada una de las situaciones siguientes: 1) un sistema de reservaciones de una aerolínea, 2) la información sobre las prestaciones y la conducta profesional de los empleados y 3) las respuestas en línea a las preguntas frecuentes (FAQ) de los clientes? Explique sus decisiones.
7. ¿Cuáles riesgos para la salud se asocian con la utilización de una computadora? ¿Qué se puede hacer para aliviar cada tipo de riesgo? ¿Debe el gobierno aprobar leyes para proteger a los empleados contra tales riesgos?



8. La miniaturización y la fusión de las tecnologías en dispositivos muy portátiles han provocado algunas molestias. Proporcione algunos ejemplos.
9. Comente la declaración siguiente: la vida útil de una PC es de unos 2 años; por lo tanto, no es importante si la empresa del vendedor todavía funciona en 2 o 3 años.
10. A los 18 o 24 meses de la vida de una PC, aparece una nueva con el doble de potencia. Como resultado, muchos administradores de un IS prefieren rentar PC, en vez de comprarlas, para los empleados. ¿Cuáles factores consideraría al decidir comprar o rentar?
11. Gracias al DVD y otras tecnologías avanzadas, una PC combina las funciones de una computadora, un teléfono, un fax y un televisor. ¿Dejaría de utilizar el teléfono o el televisor si pudiera utilizar su PC para hacer llamadas y ver un programa? ¿Por qué sí o por qué no?
12. En ocasiones se puede perder la información útil, no porque se deteriore o dañe el medio en la que se conserva, sino porque no hay un dispositivo disponible para recuperar la información. ¿Cómo sucede esto? ¿Puede ofrecer ejemplos?
13. Es posible que se haya enterado del libro electrónico, un dispositivo portátil que permite a los lectores leer un libro desde un CD. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de tales dispositivos en comparación con los libros tradicionales? En términos de portabilidad, claridad del texto, búsqueda de palabras o páginas específicas y demás, ¿qué preferiría: un libro electrónico o un libro impreso? ¿Por qué?
14. Los observadores dicen que las computadoras personales se vuelven con rapidez un artículo de fácil acceso. ¿Qué significa el término "de fácil acceso"? ¿Cómo afecta este desarrollo a las empresas y los hogares?
15. Una vez, un mecánico recomendó al autor del libro no adquirir un vehículo con demasiados chips de computadora, porque si esos chips fallan, deben reemplazarse; los mecánicos no pueden repararlos. ¿Seguiría la recomendación del mecánico? ¿Por qué sí o por qué no?
16. Trate de contar cuántas horas por semana utiliza una computadora personal: en su casa, en un centro de cómputo, en la biblioteca o en otro lugar. ¿Se ha convertido en un "fanático de la computadora" en la Era de la información? ¿Usted o la sociedad en general, tienen alguna opción para no depender de la IT?
17. ¿Cuáles cree usted que serán los dispositivos de almacenamiento más populares para uso personal en 5 años? ¿Cuáles cree usted que serán los dispositivos de almacenamiento no portátiles más populares para uso corporativo dentro de 5 años? ¿Por qué?
18. Casi a diario se ofrece para venta un nuevo dispositivo electrónico, el cual suele combinar varias tecnologías. Las personas llaman a estos dispositivos "artefactos", lo cual sugiere que tal vez son agradables, pero no realmente útiles. ¿Cómo establece usted la diferencia entre un artefacto y un dispositivo útil?

Aplicación de conceptos

1. Recomiende una de las tres configuraciones de hardware descritas en la tabla siguiente para cada una de las situaciones listadas. Suponga que todas las configuraciones cuestan lo mismo. Explique su decisión.

Características	Configuración de la computadora		
	A	**B**	**C**
RAM	512 MB	1 GB	512 MB
Almacenamiento externo			
Disco duro	200 GB	120 GB	60 GB
Memoria flash (USB 2.0)	256 MB	512 MB	256 MB
Velocidad (velocidad del reloj)	1.7 GHz	3.06 GHz	5 GHz
Impresora	Láser	Inyección de tinta	Láser
	1200 DPI	600 DPI	600 DPI
	20 PPM	12 PPM	16 PPM

a. Los empleados de esta empresa hacen mucho trabajo de diseño gráfico. Las imágenes requieren programas grandes. Las impresiones deben ser de alta calidad.
b. Esta empresa emplea la computadora principalmente para procesamiento de textos. La aplicación más grande ocupa 24 MB.
c. Los empleados de esta compañía utilizan programas científicos que se ejecutan durante muchas horas.
d. Es indispensable que los empleados puedan imprimir informes rápido con una calidad razonable. Casi siempre imprimen sus informes desde dispositivos de almacenamiento portátiles.

2. Suponga que puede elegir entre cintas magnéticas, discos duros magnéticos, discos ópticos grabables (CD-R: escribir una vez, leer muchas) y unidades USB de memoria flash. Considera que cada situación es independiente de las demás. Para cada uno de los siguientes propósitos, explique cuál medio elegiría y por qué. Primero diga cuál medio ha elegido y después explique la razón.

   a. Guardar miles de registros de empleados durante varios años. Éste es sólo un procedimiento de respaldo. La información nunca se procesará desde el medio de respaldo.
   b. El medio de almacenamiento se utiliza como parte de un sistema de reservaciones de una aerolínea.
   c. Su compañía vende máquinas que deben recibir buen mantenimiento de sus clientes. Usted pretende proporcionarles una versión digital del manual de mantenimiento. Este manual incluye un índice (como el que está al final de este libro) con vínculos hacia la página adecuada.
   d. Usted también es un gerente de ventas que viaja mucho. Debe guardar una presentación grande de PowerPoint para mostrar a los posibles clientes en sus oficinas. No lleva una laptop, pero hay una PC dondequiera que va. No quiere llevar CD, porque encontró que las presentaciones con muchas imágenes se mueven con lentitud desde los CD.
   e. Usted tiene una empresa en la Web. Mantiene un servidor y un sitio propios. Presenta mucho texto e imágenes en el sitio. Los clientes pueden buscar productos y hacer compras.
   f. Quiere guardar todas las pinturas de los impresionistas para que puedan consultarlas los patrocinadores de la biblioteca de su ciudad. Los patrocinadores pueden buscar por nombre de artista, nacionalidad o tema de la pintura. A la biblioteca le agradaría tener muchas copias de lo que usted guarda, para poder prestarlas y que los patrocinadores las vean en sus casas.
   g. Usted usa el medio para una base de datos grande que sus empleados manipulan con frecuencia.
   h. Usted trabaja para el Servicio de Recaudación Fiscal (IRS) y necesita archivar los registros de millones de causantes durante varios años. La conservación se efectúa después que terminar todo el procesamiento de los archivos de ingresos y después de realizados todos los reembolsos y pagos. Los empleados del IRS en ocasiones recuperan registros específicos de estos archivos y cuando lo necesitan, prefieren un acceso directo.

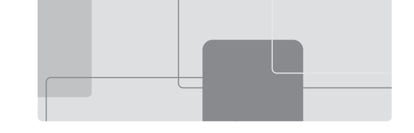
3. Busque en la Web dispositivos de control remoto para utilizar con aplicaciones de presentaciones como PowerPoint. (Vaya a los sitios Web de vendedores de PC en línea como cdw.com y pcconnection.com). Examine las imágenes de cinco unidades distintas. Resuma sus ideas acerca de la economía de estos dispositivos.

Actividades prácticas

1. La compañía donde usted labora va a abrir una sucursal nueva. Lo eligieron para equipar la oficina nueva con 20 computadoras personales, 10 notebooks y 5 impresoras láser. La administración le pidió que comprara todo el equipo de un solo vendedor en línea. Debe adquirir cada PC completa con un monitor LCD de 19 pulgadas. Después de entrevistar a los empleados sobre sus necesidades de computación, desarrolló la escala siguiente:

   PC: Cada MHz de velocidad del reloj recibe 1 punto; cada 1 MB de RAM recibe 10 puntos; cada 1 GB de almacenamiento de disco duro recibe 1 punto. Para las unidades de CD-RW, cada 1X de velocidad de lectura recibe 1 punto (las velocidades de escritura y reescritura no son esenciales, pero se requieren las capacidades).
   Monitores LCD: Cada 1:100 de capacidad de contraste recibe 10 puntos; cada 10 cd/m^2 de brillo recibe 1 punto. Las otras funciones no son esenciales.
   Laptops: Las mismas calificaciones que las PC.
   Impresoras: Cada 1 PPM recibe 100 puntos; cada 1 DPI recibe 1 punto.

   Investigue el precio del equipo con tres vendedores en línea. En una hoja de cálculo, prepare una tabla con tres columnas, una para cada vendedor, e introduzca la información que encontró sobre cada pieza de hardware de cada vendedor. Incluya una



fórmula para sumar la cantidad total de puntos al final de cada columna. Sólo consideren los factores mencionados aquí. Determine el vendedor cuyos puntos totales por dólar sean los más altos.

2. Intente olvidar las siluetas de las PC, los monitores, los teclados y el ratón. Utilice un procesador de textos para escribir una descripción en dos páginas de sus propias ideas sobre una estación de trabajo ergonómica. Explique por qué las PC y el equipo periférico actuales no se ajustan a las manos, la vista y los oídos humanos y el modo en que le gustaría cambiar las características y formas de estos dispositivos para que fueran más cómodos y útiles. Sea tan revolucionario como le permita su imaginación.
3. Utilice una hoja de cálculo para preparar una tabla que muestre con claridad (en texto y en números) cómo calcular lo siguiente: un CD de música contiene 750 millones de bits. ¿Cuánto tarda en reproducirse toda la música que contiene si se ejecuta a 1X? Si el CD contiene datos, ¿en cuánto tiempo se recuperan todos los datos hacia la RAM de una computadora si utiliza una unidad de CD de 60X?

Actividades en equipo

1. Su grupo recibió $2500 para comprar una computadora. Suponga que no poseen nada; necesitan comprar todo. Utilice el formulario para evaluación de la figura 4.8. Visite en la Web tres vendedores de hardware y anote las especificaciones de tres equipos. Incluya en cada uno una computadora, un teclado y un ratón (o trackball), un monitor LCD de 19 o 21 pulgadas y una impresora láser en blanco y negro. Su grupo debe evaluar las características de cada configuración, en una escala de 1 a 10 (1 = el peor; 10 = el mejor) y sumar los puntos. ¿Cuál configuración (y, por lo tanto, vendedor) recomendaría a sus compañeros? Si no gasta los $2500 completos, cualquier excedente debe considerarse un beneficio. Prepárese para explicar su recomendación.
2. Igual que la actividad 1, suponga que tiene $2500. Va a adquirir su PC, monitor e impresora ideales, al mismo tiempo que utiliza todo o casi todo su presupuesto. Compre estos dispositivos en la Web, lístelos (nombre del artículo, vendedor y capacidades) con sus precios y explique por qué éste es el sistema ideal para sus necesidades y deseos.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Captura

Las industrias de los seguros en Sudáfrica han estado en auge en los años recientes. Metropolitan South Africa es una de las principales empresas de seguros del país y el cuarto más grande emisor de seguros de vida. Como es normal en las compañías de seguros, la organización necesita almacenar inmensas cantidades de información. Sus oficinas centrales están en Ciudad del Cabo y da empleo a más de 6500 personas en 224 sucursales en todo el país. Durante muchos años, el único modo de almacenar las políticas, los contratos, las facturas y otros documentos era a la antigua: se hacía una microficha del documento impreso original y después se conservaban ambos. Buscar un documento específico significaba que un trabajador debía identificar el archivero donde estaba el documento, hacer una búsqueda física de él o, si ya había sido copiado en una microficha, consultar una microficha particular con el lector correspondiente.

El enorme volumen de datos era un problema creciente. Cada día era más costoso y difícil administrarlo. Metropolitan tenía 31 millones de imágenes en microfichas y los documentos seguían llegando. Cada día la compañía recibía 80 000 documentos impresos. La búsqueda en la recuperación de documentos de los clientes en microfichas tardaba bastante y no era eficiente. Hacía lentas las respuestas a las aplicaciones y consultas de los clientes y retrasaba el procesamiento administrativo interno. Cuando se solicitaba el archivo de un cliente, un trabajador tenía que buscarlo en un archivo, localizar en forma manual la microficha, sacar una copia de ella, enviarla a la parte solicitante y, después volver a guardar manualmente la microficha original. El proceso requería bastante mano de obra y era lento.

El almacenamiento duplicado —en papel y en microficha— también representaba un costo. Se requería para cumplir con las regulaciones legales. Los empleados utilizaban los documentos impresos tan pronto los recibían. Debido a que los documentos se procesaban antes de que fueran filmados, los documentos de una microficha no podían considerarse "expedientes legales" por el riesgo de que los manipulara "una persona que pudiera sacar provecho de la situación". En caso de sospecha de manipulación de documentos, la microficha tenía que compararse con el original.

Los profesionales de la IT de Metropolitan consultaron a Xcel, una empresa británica especializada en captura de imágenes. Xcel diseñó y probó un sistema piloto para capturar los documentos de todos los clientes con menos de un año de antigüedad cuyos apellidos comenzaran con las letras A, B o C. La prueba fue satisfactoria y Xcel implementó el sistema de captura de imágenes para toda la documentación. Metropolitan tenía que captar las imágenes de toda la biblioteca de microfichas y el ingreso diario de 80 000 documentos que llegaban por correo. La política adoptada fue capturar de inmediato todos los documentos urgentes y guardarlos como imágenes, sin tomar en cuenta otros documentos en espera de procesamiento.

El sistema nuevo puede capturar más de 150 000 documentos diarios, de microfichas e impresos. Emplea índices para subdividir el archivo de cada cliente por identificación, clasificación (por el tipo de política u otra relación con el cliente) y otros criterios. El sistema también captura imágenes de los documentos no procesados de un día para otro. Tiene una comunicación ininterrumpida con otros sistemas de información que requieren cierta información de los documentos capturados. El escáner tiene un módulo de mejoramiento de imágenes que le permite reducir el tamaño del archivo de los documentos capturados de 10 a 40%, al mismo tiempo que aumenta la calidad de la imagen mediante procesos del software llamados desmanchado, enderezado y eliminación de orillas (recortar los márgenes de una imagen que no contienen información útil). Un empleado incorpora en forma manual el índice (el número asignado por política al documento). Si la imagen de una microficha está ilegible para procesamiento, el operario vuelve a capturarla hasta que queda legible. Los documentos impresos que llegan se capturan a una velocidad de 35 000 al día.

El sistema de captura de imágenes asegura que los documentos estén limpios y legibles. No es un sistema de administración de documentos. Al final, todos los documentos capturados son almacenados por Documentum, una enorme base de datos de documentos y un programa que permite a los empleados recuperar las imágenes de los documentos clasificados. Los faxes recibidos son "limpiados" por el sistema de captura y también transmitidos a Documentum, el cual los dirige automáticamente al empleado correcto para procesamiento.

Metropolitan redujo el tiempo promedio para recuperar un documento de 3 horas a menos de 5 segundos. Los empleados tienen acceso a cualquier documento desde sus PC y también lo pueden hacer simultáneamente; es decir, varios empleados pueden observar el mismo documento al mismo tiempo. Debido a que los documentos impresos ahora se capturan antes de su procesamiento, las imágenes son consideradas documentos legales y es posible destruir los documentos originales. Esta eliminación ahorra mucho dinero. El sistema aporta escalabilidad, la capacidad de agregar componentes e incluir más PC. Si es necesario, se pueden conectar más escáneres y más empleados pueden controlarlos mediante sus PC.

Fuente: "Captiva Capture System Cuts Document Storage and Maintenance Costs for South African Insurance Company", Captiva Software UK, Ltd., 2005; Business Reports & Independent Online (www.busrep.co.za), 18 de marzo de 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. Mencione el hardware que se emplea como parte del sistema nuevo y con él?
2. El sistema sólo captura y almacena los documentos procesados. ¿Por qué es importante enlazarlo con otro sistema? ¿Para qué sirve ese otro sistema?
3. El sistema nuevo redujo los costos de varias maneras. Liste y explique cada uno de los ahorros en costos. El sistema también redujo el tiempo de un ciclo. Explique dónde y cómo se ahorró tiempo.
4. ¿Por qué es importante la escalabilidad de tales sistemas?

Los tiempos reducidos requieren sistemas innovadores

Si la necesidad es la madre de la invención, entonces Rock County, Wisconsin, sin duda se ha posicionado a la vanguardia de la innovación tecnológica. Debido a que apoya a 29 condados diferentes, el equipo de IT de Rock County enfrenta las mismas realidades económicas y de presupuesto que encaran a los gobiernos de todo el país. Pero los funcionarios de Rock County intentan reducir el costo de las operaciones mediante la utilización de la tecnología. Esta reducción es muy importante en esta jurisdicción de casi 154 000 personas que viven en la económicamente agobiada sección sureste de Wisconsin.

"En este momento, el tema principal de las operaciones en nuestro condado es dirigido por las realidades de nuestro presupuesto", expresa Mickey Crittenden, director de IT de Rock County. "No necesariamente buscamos el hardware y el software más recientes —aunque nos gustaría—, más bien, nos concentramos en utilizar la tecnología para reducir los costos generales. Y hemos conseguido hacerlo muy bien."

La administración de los costos ha adoptado muchas formas para este enorme condado que se extiende a lo largo del río Rock. Pero los principios implícitos son básicos: la estandarización y la simplificación. La consolidación ha sido un aspecto fundamental, sobre todo para los servidores. "Intentamos simplificar nuestra infraestructura al limitar el número de servidores que hemos instalado en nuestros centros de datos", explica Crittenden. "El gran beneficio es que es más fácil administrar menos servidores y hay un ahorro de costos importante al obtener licencias y dar mantenimiento del equipo." Antes, todas las aplicaciones utilizadas por los 29 departamentos se alojaban en servidores distribuidos por varios lugares. Los sistemas y el hardware diversos diseminados en el condado hacían casi imposible las comunicaciones entre las agencias y complicaban mucho el mantenimiento.

Al consolidar los servidores —entre ellos servidores Hewlett-Packard (HP) NetServers, serie 9000, serie e3000 y HP ProLiant— Rock County centralizó sus recursos de procesamiento. Esto le dio al condado un sistema muy adaptable, seguro, escalable y de fácil administración. El cambio ahorró tiempo y dinero porque los integrantes del equipo de IT tenían que dar apoyo a menos servidores y podían buscar modos novedosos para estirar su insuficiente presupuesto.

La biblioteca de cintas HP StorageWorks permitió a los funcionarios de Rock County realizar respaldos automáticos con rapidez todas las noches. "En la noche, podemos apagar la luz y utilizar nuestra biblioteca de cintas para respaldar todos nuestros servidores con la confianza de que en la mañana reanudaremos nuestras actividades con todo respaldado", comenta Crittenden.

Con el extraordinario éxito de la iniciativa de consolidación, los trabajadores de IT de Rock County administran una cantidad más pequeña de servidores en general. El tiempo de funcionamiento aumentó y las comunicaciones entre los IS del condado son casi ininterrumpidas. Los profesionales de la IT despliegan con rapidez nuevas aplicaciones desde un solo lugar en vez de acudir de un departamento a otro o, peor, de una computadora a otra. Una vez colocada una aplicación en un servidor, queda disponible para todos los que la necesiten, aún en otro lugar. "El resultado es un ahorro de decenas de miles de dólares para los causantes de Rock County", explica Crittenden.

Una red de área del almacenamiento (SAN) también ayuda a maximizar la utilización de los recursos de IT del condado. La comunicación del equipo de almacenamiento en una sola red permite a Rock County utilizar esos dispositivos con más eficiencia. "Antes, teníamos servidores con un almacenamiento directo conectado", abunda Crittenden. "Eso significa que algunos servidores utilizaban el 95% de su espacio del disco disponible, mientras que otros sólo empleaban 15%. No teníamos el almacenamiento donde lo necesitábamos." La tecnología SAN de HP permite al condado consolidar el almacenamiento en disco y asignar esa capacidad según los requerimientos de cada aplicación.

La impresión de alto volumen en las oficinas es también una causa de los costos altos. El departamento de IT examinó modos de reducir estos costos. "HP nos ayuda con el proceso de determinar si es mejor utilizar una impresora de alto rendimiento con diversas funciones para un departamento específico en vez de tener impresoras separadas para los empleados", explica Crittenden. En la actualidad, Rock County posee más de 500 impresoras láser HP de uso exhaustivo. Sólo dos de ellas están conectadas a una red mediante un servidor para conseguir impresiones centralizadas. La centralización de las impresoras permite a las agencias administrar mejor sus necesidades de impresión y de captura de imágenes, lo cual reduce los gastos generales y aumenta la productividad. Crittenden cree que los actuales esfuerzos de centralización del condado conseguirán todavía mayor eficiencia en la IT y ahorros en los costos.

En otra actividad que ahorra dinero e impulsa la eficiencia, Crittenden ha decidido emplear tecnología de vanguardia para permitir que las 1000 computadoras actuales de Rock County puedan implementar una estrategia de cliente delgado. Un cliente delgado es cualquier computadora personal que emplea recursos de un servidor, en vez de recursos propios. Por lo tanto, la máquina que utiliza cada empleado será mucho más barata porque sólo necesita un pequeño espacio de disco duro. Todas las aplicaciones y los datos residirán en los servidores a los que están conectadas estas computadoras personales y todos los archivos guardados por los trabajadores del condado se conservarán en los servidores o en los discos de la SAN. Si se requiere el acceso a más software y más archivos, se utilizan las mismas computadoras; en vez de actualizarlas, se actualiza la potencia de los servidores o se cambian los servidores mismos y no las 1000 computadoras.

Fuente: "Case Study: Streamlining Government", www.hp.com, 1 de junio de 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Por qué la centralización de los recursos —dispositivos de almacenamiento, servidores e impresoras— es tan importante en el caso particular de Rock County?
2. Una SAN permite a Rock County utilizar los dispositivos de almacenamiento con más eficiencia. Realice una investigación adicional sobre la diferencia en la asignación del almacenamiento entre un DAS y una SAN. ¿En qué modo la SAN permite un almacenamiento más eficiente que el DAS que tenía antes el condado?
3. La impresión centralizada aumenta la productividad sólo si las oficinas no están dispersas en un área grande. ¿Por qué?
4. ¿Cuál fue el cambio principal que redujo el costo del mantenimiento realizado por el departamento de IT?

5 Cinco

Software empresarial



Objetivos del aprendizaje

El hardware, con toda la potencia que puede tener, no funciona sin el software. El software está integrado por las instrucciones que indican a la computadora y a los dispositivos periféricos qué hacer y cómo hacerlo. Estas instrucciones se denominan programas o aplicaciones. Muchos profesionales de la IT también llaman "sistemas" a los programas de computadora, porque sus componentes operan para alcanzar una meta común. Como profesional, usted debe tomar decisiones razonables al elegir software. Para conseguirlo, debe comprender los factores relacionados con el desarrollo, la selección y la utilización del software.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Explicar la diferencia entre el software de las aplicaciones y el software del sistema.
- Indicar las diferentes generaciones de lenguajes de programación y explicar sus diferencias.
- Mencionar los descubrimientos importantes más recientes en el software de las aplicaciones y del sistema.
- Precisar las diferencias entre el software propietario y el software de código abierto.
- Mencionar las características importantes para evaluar las aplicaciones de software en paquete para uso empresarial.
- Comprender el problema de la piratería del software y cómo afecta a las empresas y a los clientes.

QUICKBIZ MESSENGERS:
El software marca la ruta hacia la estabilidad

El crecimiento agrega complejidad, pero la eficiencia que Andrew Langston encontró en los sistemas de información le permitió administrar la complejidad de Quickbiz una gran cantidad de ocasiones, durante muchos años.

Necesidades generales del software

Cuando Andrew consideró comprar un sistema de servidor basado en una PC, quería estar seguro que atendería a sus necesidades. Por tal razón, indicó primero las principales funciones empresariales para las que necesitaba el soporte del software:

- Software general de procesamiento de textos para elaborar cartas y memorandos.
- Software para generar informes y contabilidad financiera que registrara las ventas, la facturación y el pago de impuestos y las cuotas de las licencias.
- Software de información de recursos humanos para rastrear los horarios de los trabajadores de tiempo completo y de medio tiempo, además de generar los formularios de impuestos.
- Software del sistema de administración de base de datos para registrar información de los empleados y los clientes.
- Software básico de publicación editorial para crear documentos y enviarlos a los posibles clientes.

Andrew eligió una suite de software para manejar casi todas las funciones empresariales porque los elementos funcionaban bien juntos y compartían una base de datos. También pudo adquirir el software financiero, de recursos humanos y de publicación editorial ya preparados.

Determinación de rutas eficientes

Andrew y sus mensajeros conocían Seattle como la palma de su mano, se comunicaban las mejores rutas. Ahora que Quickbiz tenía más de 90 empleados, algunos de ellos provenientes de otras ciudades, Andrew observó que algunas entregas se retrasaban porque los empleados habían tomado una ruta incorrecta. Los clientes se quejaban y era necesario resolver el problema para mantener la reputación de Quickbiz.

Por suerte, Andrew encontró un artículo en *InformationWeek* relacionado con un nuevo programa para generar rutas. Era posible cargar un mapa en el software y, luego de señalar los puntos inicial y de destino, generar la ruta más corta y los territorios lógicos para realizar las entregas. Le sorprendió lo bien que el software organizaba la rutas para ahorrar tiempo, gasolina y, lo más importante, dinero. El programa funcionó muy bien para las rutas más extensas que incluyó cuando extendió el servicio a la periferia de la ciudad.

El software también se conectaba con los satélites de un sistema de posicionamiento global (GPS) para trasmitir información de manera instantánea a los distintos mensajeros que cubrían las rutas mientras trabajaban. El software se instaló en el sistema de los despachadores y las computadoras portátiles de los mensajeros.

Retos inherentes a la selección de personal

Andrew también tenía problemas para determinar la disponibilidad de sus empleados en periodos hábiles. Sarah Truesdale y Leslie Chen tenían que hacer cambios frecuentes al programa para asegurar que se cubrieran las rutas en forma adecuada. La planeación se volvió más complicada conforme la compañía creció y contrató más trabajadores de medio tiempo. Ya que muchos de esos trabajadores eran estudiantes universitarios, su disponibilidad cambiaba de un semestre a otro, por lo que el programa completo se organizaba dos o tres veces al año. Asimismo, cuando alguien estaba enfermo, tenían que improvisar un reemplazo. Era el momento de automatizarse.

Sarah le contó a Andrew del software de programación que una amiga, enfermera en un hospital cercano, empleaba en su trabajo. El patrón sólo tenía que capturar las horas disponibles de los empleados y el software generaba el plan o agenda de trabajo. Esto facilitó la aplicación de cambios y el software también identificaba a los empleados en activo y revisaba la agenda o plan de trabajo de cada uno. Al término de la semana, se repartían programas maestros para el trabajo de la semana siguiente y se generaban los cambios necesarios.

Uso del software de finanzas para valorar el desempeño

Andrew siempre había disfrutado la camaradería que existía entre los integrantes de su pequeña empresa. Los empleados se esforzaban por hacer bien su trabajo. Para fomentar una actitud en pro de la eficiencia, Andrew inició un nuevo programa para rastrear la cantidad de entregas y los tiempos de entrega más cortos de cada mensajero. El programa también registraba cualquier opinión que recibía: las felicitaciones y las quejas de los clientes o los pedidos de urgencia. Reunió a los mensajeros para avisarles que, a partir de las entregas del mes siguiente, comenzaría a rastrear su productividad bajo su nuevo programa de incentivos. Al final del mes, recibirían un premio los dos empleados —uno en bicicleta y otro en un vehículo— que tuvieran registrada la mayor cantidad de entregas, los tiempos de entrega más cortos por milla, con menores quejas y con más felicitaciones.

Andrew también evaluó los territorios de entrega para determinar cuáles eran más rentables y preparó informes de ventas por región a partir de la base de datos de clientes. De estos informes, observó que el servicio de entregas de los sábados en el centro de la ciudad no generaba ingresos suficientes para cubrir su costo. En consecuencia, decidió investigar más este servicio específico para determinar si su eliminación afectaría los servicios regulares. También ajustó el número de mensajeros para incorporar más de ellos a sus rutas más rentables. Estos cambios ayudarían a mejorar el nivel general y a optimizar el funcionamiento de los servicios de mensajería que ofrece la firma Quickbiz.

SOFTWARE: INSTRUCCIONES PARA LA COMPUTADORA

La productividad es importante no sólo para el éxito, sino también para la supervivencia. Cuando los ejecutivos hablan de herramientas de productividad, se refieren a los programas de computadora, conocidos como **aplicaciones** de software. Los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los navegadores para la Web, las herramientas de administración de proyectos, los programas de colaboración y muchos otros tipos de herramientas de productividad son software que funciona en las computadoras y permite a los trabajadores generar más productos y servicios en un periodo específico. Este capítulo analiza la diferencia entre el software del sistema y el software de las aplicaciones, los lenguajes de programación que se utilizan para escribir software y los tipos de herramientas de software que están disponibles en la actualidad.

El **software** es una serie de instrucciones para que una computadora ejecute uno o varios procesos, como mostrar textos, manipular números, copiar o eliminar documentos. Las computadoras sólo comprenden las instrucciones formadas por señales eléctricas que alternan entre dos estados, las cuales terminan por cerrar o abrir diminutos circuitos eléctricos. Las diferentes secuencias de las señales representan diferentes instrucciones para la computadora. En los primeros días de las computadoras, programar una computadora significaba modificar las conexiones al abrir y cerrar los interruptores, o intercambiar las conexiones de un circuito a otro. En la actualidad los programas consisten en instrucciones que no requieren reconfigurar el hardware, la posibilidad de preparar programas de software es independiente de construir o manipular el hardware en forma directa.

Existen dos categorías principales de software: el software de las aplicaciones y el software del sistema. El **software de las aplicaciones** permite a los usuarios concretar una aplicación o tarea específica, como el procesamiento de textos, el análisis de inversiones, la manipulación de datos o la administración de proyectos. El **software del sistema** permite la operación del software de aplicaciones en una computadora, y administra la interacción entre la CPU, la memoria, el almacenamiento, los dispositivos de entrada/salida y otros componentes de la computadora. En este capítulo se analizan ambas clases de software.

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE SOFTWARE

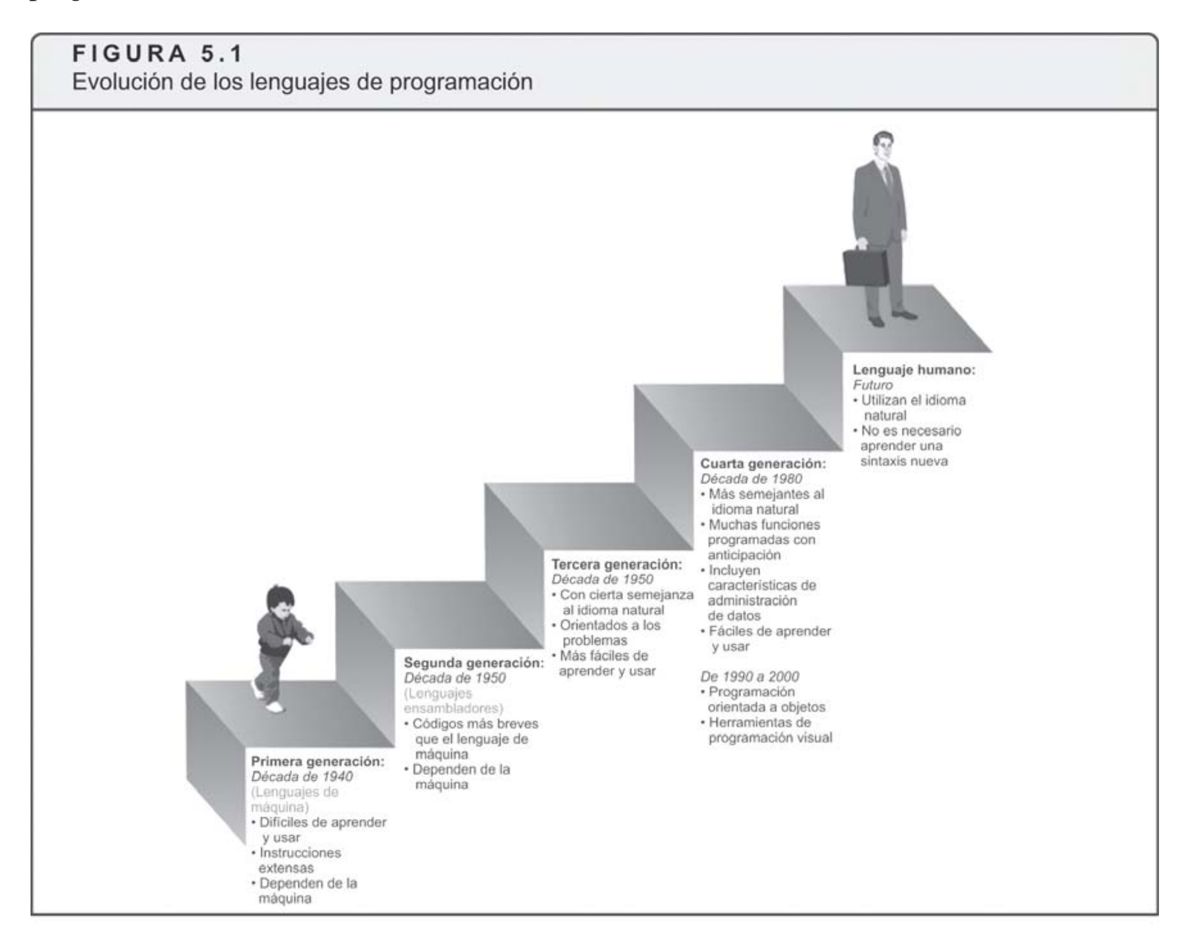
Los programas se necesitan en todas las operaciones que realiza una computadora. Una operación puede ser tan sencilla como sumar 1 + 2, escribir una palabra, emitir un sonido o algo tan

complicado como calcular la trayectoria de una nave espacial que se dirige a Marte. El proceso de escribir programas es la **programación**.

Recuerde, el *único* lenguaje que puede comprender el hardware de la computadora está integrado por una serie de señales eléctricas que representan bits y bytes, mismos que proporcionan al hardware las instrucciones necesarias para realizar operaciones. Cabe indicar que la preparación de programas en ese lenguaje, llamado **lenguaje de máquina**, requiere que un programador genere en forma literal extensas cadenas de unos y ceros para representar los diversos caracteres y símbolos, aunque ese trabajo ya no es necesario gracias a los lenguajes de programación y otras herramientas de desarrollo de software. Los **lenguajes ensambladores** facilitaron la programación porque agregaron los comandos comunes como "palabras", aunque hay palabras de diferentes idiomas. Los **lenguajes de programación** de alto nivel permiten utilizar frases del habla normal para alcanzar una meta, estas frases se traducen mediante un software especial al lenguaje de máquina. En la actualidad las herramientas de desarrollo de software son todavía más fáciles de usar porque no requieren un conocimiento de los lenguajes de programación para desarrollar software. Los programadores cuentan literalmente con miles de lenguajes de programación diferentes, como Visual Basic, Java y C++. Los programadores, y todos aquellos que lo sean, pueden emplear las herramientas de software para desarrollar páginas Web, ya que contienen menús, iconos y paletas que el programador selecciona mediante un clic para crear complicadas páginas Web, formularios y animaciones. Para preparar las herramientas de desarrollo de software mismas, al igual que para desarrollar software muy especializado, los programadores todavía tienen que escribir el código en lenguajes de programación.

La figura 5.1 presenta la dramática evolución de los lenguajes de programación. Sus diferentes etapas de desarrollo se conocen como generaciones. Los lenguajes de primera y segunda generación eran herramientas poco eficientes para escribir código. Requerían bastante código, incluso para las instrucciones más sencillas. En los lenguajes de tercera y cuarta generación, el uso de comandos más cortos y más amigables reemplazó al código extenso. A final de cuentas, es conveniente programar utilizando el idioma natural: inglés, español, hebreo o cualquier otro. Pero incluso entonces, esa lengua natural tiene que traducirse a lenguaje de máquina mediante otro programa.

FIGURA 5.1
Evolución de los lenguajes de programación



Los lenguajes de tercera generación (3GL) se consideran "de procedimientos" porque el programador debe detallar un procedimiento lógico que resuelva el problema en cuestión. Los lenguajes de tercera generación reducen el tiempo del programador para producir código. Una instrucción en un 3GL equivale a 5 o 10 instrucciones en lenguaje ensamblador. Algunos lenguajes de procedimientos conocidos son FORTRAN, COBOL, BASIC, RPG, Pascal y C.

Los lenguajes de cuarta generación (4GL) facilitan todavía más el desarrollo de aplicaciones, éstos se desarrollan en torno a los sistemas de administración de bases de datos que permiten al programador crear estructuras de bases de datos, llenarlas con datos y manipular los datos. Muchos procedimientos de rutina se programan con anticipación y se solicitan al incluir sólo una palabra en el código. Una sola instrucción en un 4GL equivale a varias instrucciones en 3GL y, por lo tanto, a varias decenas de instrucciones en lenguaje ensamblador.

Los comandos de un 4GL son más parecidos al inglés que los comandos en lenguajes de 3GL de procedimientos. De hecho, los lenguajes 4GL se orientan mucho menos a los procedimientos que los 3GL. Con los comandos en 4GL, el programador sólo necesita escribir lo que se va a hacer, pero no necesita especificar la forma en la que el procedimiento va a realizar la tarea. Por ejemplo, si una columna en una base de datos es AGE, el programador utilizará el comando programado con anticipación LIST AVERAGE(AGE) para mostrar la edad promedio en la pantalla, misma que se calcula con los valores de edades de todos los registros. Asimismo, existen funciones programadas con anticipación para un total, una desviación estándar, para el conteo, para la mediana y muchas más. La lista de funciones programadas con anticipación en las hojas de cálculo electrónicas como Microsoft Excel se ha vuelto tan detallada que algunas personas las denominan un 4GL.

Los 4GL aceleran el proceso de programación, los usuarios que no son programadores a profesionales los utilizan con bastante facilidad y eso permite que muchas personas ajenas a la IT puedan producir aplicaciones propias en muchas empresas. El código producido se puede modificar con facilidad, esto reduce el costo de mantenimiento del software. Debido a que los 4GL se parecen mucho al inglés, es relativamente fácil la **depuración** (la localización y la reparación de los errores de programación).

PUNTO DE INTERÉS

Líder en software

En Estados Unidos viven más ingenieros de software que en cualquier otro país: 2.35 millones de estadounidenses desarrollan software como actividad profesional. Esta cifra es cuatro veces superior a los profesionales de la IT que hay en la India, y casi siete veces más que los ingenieros de software en China.

Fuente: IDC, 2004.

Los lenguajes de programación de alto nivel tienen sus ventajas, pero también algunas desventajas (consulte la figura 5.2). En consecuencia podemos decir que en la elección de los lenguajes de programación no sólo se considera la productividad de la programación, sino la cantidad de control que se busca tener sobre el software resultante.

Programación visual

Para acelerar su trabajo, los programadores pueden usar uno de varios **lenguajes de programación visual**, como Microsoft Visual Basic, Borland Delphi, Micro Focus COBOL, ASNA Visual RPG y Visual C++. Estos lenguajes permiten a los programadores crear ventanas de campos, menús desplazables, botones de selección y otros objetos con sólo elegir el icono adecuado de una paleta. Después pueden utilizar una herramienta flexible para dar forma y colorear estos objetos. (Cabe indicar que en este contexto el término "objeto" se emplea en sentido amplio, no con el significado especial del contexto de los lenguajes orientados a objetos, que se analiza en la siguiente sección.) El hecho de poder apreciar en forma precisa e inmediata el aspecto de los cuadros y los menús en la pantalla reduce la posibilidad de errores y permite a los programadores finalizar su trabajo más rápido que al escribir código. El código adecuado se escribe automáticamente al hacer clic en los elementos. No obstante, el programador siempre puede regresar al código e incluir o modificar instrucciones para las operaciones que no se pueden realizar mediante los recursos visuales. Por lo tanto, todavía se deben tener conocimientos de un lenguaje de programación.

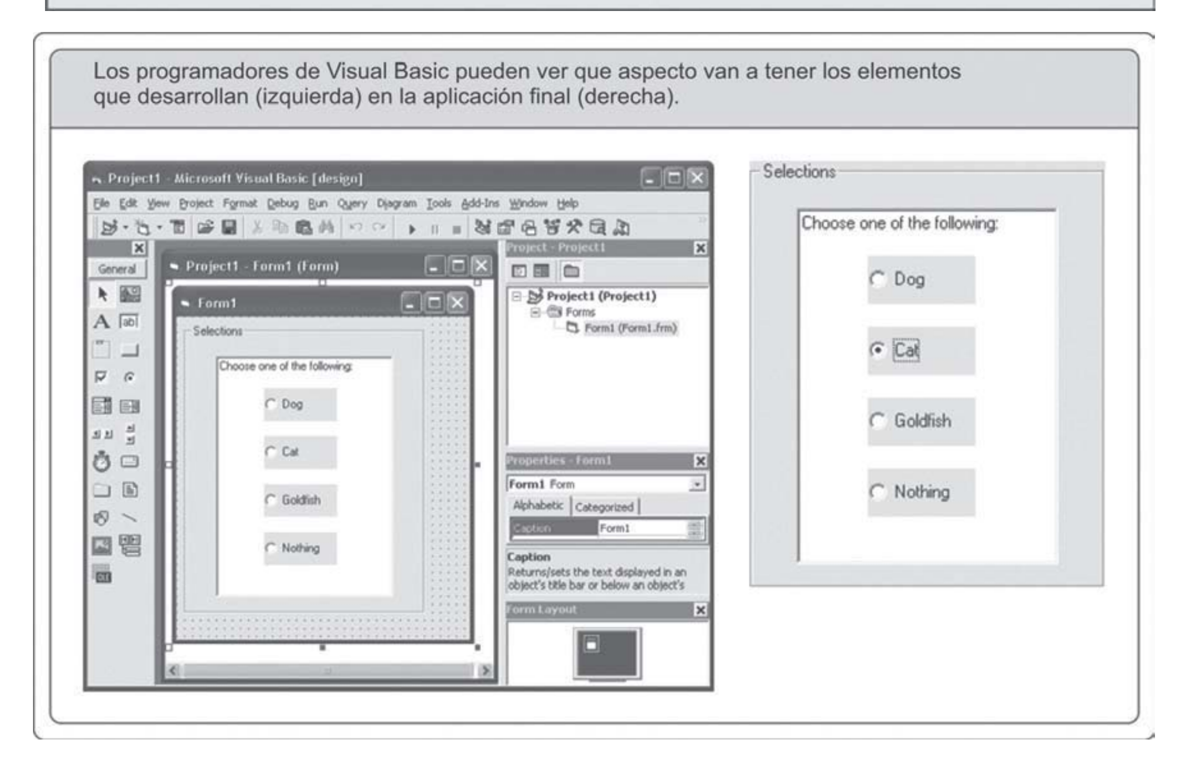
FIGURA 5.2
Ventajas y desventajas de los lenguajes de programación de alto nivel

Ventajas de la programación de alto nivel

- Es fácil aprender el lenguaje.
- Es fácil de programar.
- El código es mucho más breve.
- Es fácil de depurar.
- Su mantenimiento es sencillo (por ejemplo, modificar un procedimiento).

Desventajas de la programación de alto nivel

- Se tiene menos control sobre el hardware.
- El uso de la memoria es menos eficiente.
- Los programas se ejecutan con más lentitud.



Los programadores de Visual Basic pueden ver que aspecto van a tener los elementos que desarrollan (izquierda) en la aplicación final (derecha).

Programación orientada a objetos

Cada día se desarrolla más software con **lenguajes de programación orientada a objetos (OOP)**. Estos lenguajes emplean un enfoque modular, el cual ofrece dos grandes ventajas: facilidad de mantenimiento y eficiencia en el desarrollo de las aplicaciones (consulte la figura 5.3). En la programación tradicional, los programadores reciben las especificaciones que indican la forma en la que un programa debe procesar los datos y cómo debe interactuar con los usuarios, y después escriben el código. Si cambian las actividades y es necesario modificar el programa, el programador debe alterar el código. En la programación tradicional, los datos y las operaciones para manipular los datos se mantienen separados. Por otra parte, en la programación orientada a objetos las operaciones se vinculan a los datos. Por ejemplo, si la operación es calcular el sueldo bruto de un empleado, los impuestos y el sueldo neto, al seleccionar y hacer clic en los registros se activa el cálculo. Las operaciones frecuentes y rutinarias se conservan con los datos que se van a procesar. En consecuencia, el énfasis principal en la OOP no se dirige al procedimiento para realizar una tarea, sino a los objetos que están relacionados con la tarea.

FIGURA 5.3
Ventajas de la programación orientada a objetos (OOP) sobre los lenguajes de procedimientos

Ventajas de la OOP

- Requiere menos código que otros lenguajes.
- Requiere menos tiempo que la programación en otros lenguajes.
- Destaca la modularidad y la posibilidad de reutilización de un programa.
- Facilita dar mantenimiento al código.
- Es adecuada para las aplicaciones con mejor sonido e imágenes.

¿Qué es un objeto en la OOP?

La figura 5.4 ilustra cómo un objeto en la OOP "encapsula" un conjunto de datos con el código que se utiliza para trabajar en ellos. Los elementos de datos del objeto se denominan "datos miembros". Pueden ser registros, archivos completos, u otro tipo de estructura de datos. Los datos miembros son atributos que definen su naturaleza, como un número de Seguro Social, un apellido o un salario por hora. Los elementos del código del objeto se denominan "funciones miembros" o "métodos". Estos procedimientos operan en los datos, como en el caso del cálculo del sueldo bruto de un empleado durante una semana. En el software orientado a objetos, no existe un acceso directo a los datos de un objeto; sólo se pueden acceder a través de los métodos, los cuales son parte del objeto. En nuestro ejemplo, el objeto incluye tres métodos: salario semanal, salario por tiempo extra y edad. El salario semanal calcula el salario bruto y neto de cada empleado, el salario por tiempo extra calcula el salario bruto por tiempo extra de cada empleado y edad calcula la edad promedio de todos los empleados.

FIGURA 5.4
El objeto EMPLEADO

EMPLEADO

Atributos
- Número de afiliación al Seguro Social
- Apellido
- Nombre
- Dirección
- Fecha de nacimiento
- Salario por hora

Métodos
- Salario semanal
- Salario por horas extras
- Edad

Facilidad de mantenimiento y desarrollo

Los programadores invierten 60 a 85% de su tiempo en labores de mantenimiento del software. El mantenimiento implica sobre todo la modificación de los programas para que cumplan con las nuevas necesidades empresariales, pero también incluye depurar los errores que no se detectaron en la prueba del código que se desarrolló. En la programación orientada a objetos, los desarrolladores del software tratan a los objetos como si fueran partes, o módulos estandarizados que trabajan en conjunto y se pueden usar y reutilizar. En vez de crear programas extensos, complejos y muy entrelazados, los programadores crean objetos. Los objetos se desarrollan en forma estandarizada y tienen comportamientos e interfaces estándar. Estos módulos permiten integrar el software con rapidez, en lugar de escribirlo en forma laboriosa.

La OOP también permite a quienes no son programadores crear programas con facilidad. El desarrollador que no tiene experiencia no necesita saber cómo es que un objeto hace lo que hace, sólo necesita saber *qué* hace. En consecuencia, el desarrollador selecciona y combina los objetos apropiados de una biblioteca de objetos, misma que sirve como depósito de los objetos desarrollados, para elaborar una aplicación específica.

Lenguajes de la programación orientada a objetos

Los lenguajes de la programación orientada a objetos han existido durante mucho tiempo, pero sólo hace poco despertaron bastante interés. Los lenguajes de OOP más conocidos son: Smalltalk, C++, Object Pascal y Java. Smalltalk desarrollado por Xerox, fue el primer lenguaje de programación orientada a objetos. C++ es el lenguaje comercial más importante a nivel comercial porque combina la programación tradicional en C con las capacidades orientadas a objetos. Java es un lenguaje popular orientado a objetos que está diseñado como una plataforma independiente, es decir, para funcionar en cualquier computadora sin tomar en cuenta la CPU o el sistema operativo. Otro lenguaje muy conocido, Visual Basic, permite al programador utilizar objetos gráficos, pero no cumple todos los requisitos de un verdadero lenguaje OOP. Por ejemplo, el traslado de un icono a otra aplicación no mueve el código asociado con él. Algunos lenguajes de OOP se diseñan específicamente para utilizarse en el desarrollo de interfaces gráficas de usuario (GUI). Entre los elementos de las GUI están las ventanas, los iconos, los cuadros desplazables y otras imágenes gráficas que ayudan al usuario a interactuar con el programa con el mínimo de esfuerzo. Uno de los primeros usos de Smalltalk fue el desarrollo de GUI.

Herramientas del software para la Web

Debido a que cada día se desarrolla más software para los sitios Web, se han desarrollado lenguajes y herramientas de software especiales para estas tareas. Entre los lenguajes de programación están: Java, JavaScript, J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition) y PHP. Entre los paquetes para desarrollar páginas Web están FrontPage, Dreamweaver y GoLive. La principal ventaja de Java, J2EE y JavaScript es que el código producido, denominado **applets**, se ejecuta bien sin tomar en cuenta el sistema operativo que usa la computadora. Por lo tanto, la misma applet se ejecuta del mismo modo en una computadora que funciona con Windows o en otra que funciona con Mac OS X. Éste es un beneficio importante, sobre todo cuando las applets se desarrollan para publicarse en un sitio Web.

Los paquetes para desarrollar páginas Web facilitan la preparación de los elementos de una página Web. Como sucede con otras herramientas visuales, estos paquetes contienen menús, iconos y otras funciones que el desarrollador puede seleccionar. En consecuencia los desarrolladores sólo tienen que escribir código para una función que no está disponible. Cuando se utilizan las opciones establecidas, por ejemplo los formularios para datos y los efectos de animación, el código se agrega automáticamente. Como gran parte del código está en lenguajes no propietarios, a decir HTML y XML (mismos que se analizarán en el capítulo 8), un programador puede comenzar a trabajar con una herramienta de desarrollo, como FrontPage y continuar con otra, como Dreamweaver, cabe indicar que ambas reconocen el código. Los desarrolladores pueden alternar su decisión cuando descubren que es más fácil emplear una herramienta para el desarrollo de iconos, mientras que la otra es un medio más atractivo para desarrollar animaciones.

Por qué debe...

tener conocimientos de software

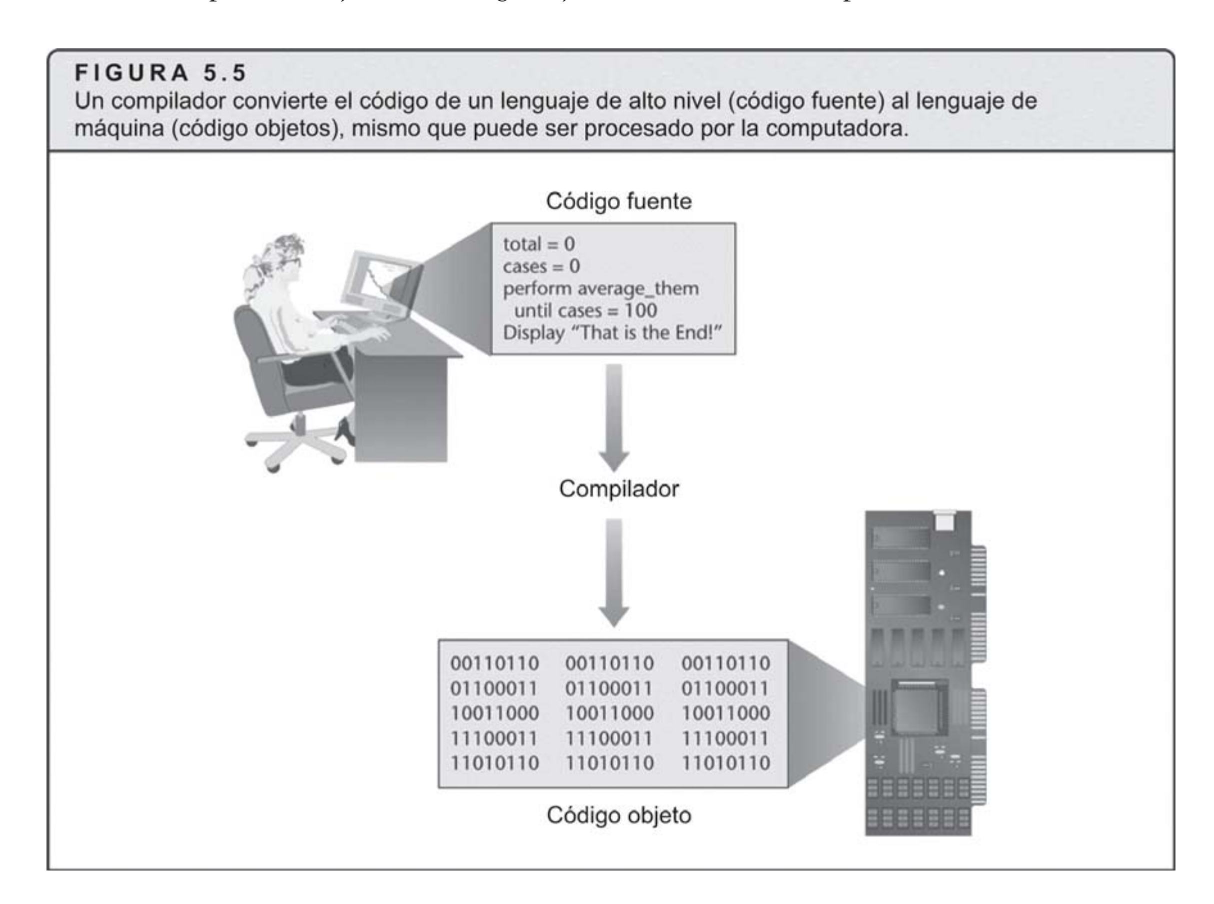
Como profesional, usted debe considerar al software como una herramienta que le permite aumentar su productividad y educación. El software puede automatizar muchos procesos que deben realizar los profesionales. Incluso el software sencillo como las hojas de cálculo electrónicas se pueden utilizar para desarrollar aplicaciones de toma de decisiones. Los vendedores de software ofrecen una amplia variedad de programas. Si bien no es frecuente que una persona llegue a conocer todo el software disponible, el simple hecho de identificar los tipos de software y las aplicaciones particulares permite que usted pueda realizar comparaciones y sugerencias para mejorar los recursos de software de su organización y su propia biblioteca de software personal.

TRADUCCIÓN DE UN LENGUAJE: COMPILADORES E INTÉRPRETES

Recuerde que las computadoras sólo comprenden el lenguaje de máquina. Así como los lenguajes de ensamble necesitan ensambladores, los lenguajes de procedimientos necesitan programas especiales para traducir el **código fuente** (que es el programa escrito en forma original) a un **código objeto**, que es el mismo programa en lenguaje de máquina. (Por desgracia, la palabra "objeto" se aplica en varios contextos diferentes. En el contexto de esta sección no tiene nada que ver con los lenguajes orientados a objetos.) Existen dos tipos de traductores de lenguaje: compiladores e intérpretes. Los compiladores traducen el código de alto nivel a un código del lenguaje de máquina equivalente, pero no ejecutan el código; el código traducido debe ejecutarse para verificar si existen errores de programación. Los intérpretes traducen cada instrucción o sentencia de un programa y la ejecutan.

Un **compilador** (consulte la figura 5.5) lee el código fuente completo, busca errores de sintaxis y de ejecución del código. Si encuentra un error, no crea el código objeto; en vez de eso genera un mensaje de error o una lista de mensajes de error. Si el compilador no encuentra errores de sintaxis o de ejecución, traduce el código fuente a código objeto, el cual puede ejecutar la computadora. El programador puede guardar el código objeto a partir de ese momento. En adelante, el usuario simplemente ejecuta el código objeto. Esto ahorra el tiempo de traducción.

FIGURA 5.5
Un compilador convierte el código de un lenguaje de alto nivel (código fuente) al lenguaje de máquina (código objetos), mismo que puede ser procesado por la computadora.



Un **intérprete** revisa una instrucción a la vez. Si la primera instrucción no contiene errores de sintaxis o de ejecución, traduce la instrucción a un código objeto y hace que la computadora la ejecute. Si la instrucción es errónea, el intérprete genera un mensaje de error. En algunos ambientes el programador puede corregir la instrucción de inmediato. Después la computadora ejecuta la instrucción corregida y el intérprete continúa con la revisión de la siguiente instrucción. Las instrucciones que no tienen errores se ejecutan de inmediato.

El código escrito en lenguajes de programación interpretados sólo puede usarse en máquinas cuyos discos guardan el intérprete. En contraste, el código compilado está listo para ejecutarse porque está escrito en lenguaje de máquina y no necesita traducirse. Casi todos los traductores de Visual Basic y Java son intérpretes. Los traductores de FORTRAN, COBOL, C, C++ y casi todos los traductores de 3GL son compiladores.

Cuando usted compra una aplicación, ya sea un juego o un programa empresarial, adquiere una versión compilada del código, es decir, el código objeto. Existen dos razones para esto. Primero, la gran mayoría de los usuarios no cuenta con el compilador para el código fuente. Segundo, el vendedor no desea que los compradores modifiquen el código. Si el programa se modifica lo suficiente, las copias modificadas pueden venderse sin violar las leyes de propiedad intelectual (ejemplos de éstas son las patentes y los derechos de autor). Cualquiera que conozca el lenguaje de programación puede modificar el código fuente en el que fue escrito; modificar el código objeto es muy difícil.

SOFTWARE DE APLICACIONES

Como ya se mencionó, la aplicación es un programa que se desarrolló para atender una necesidad específica. Una aplicación también puede ser software que permita a quienes no son programadores desarrollar tales programas. Casi todos los programas que emplean los profesionales son programas de aplicación, como el procesador de texto, hojas de cálculo, programas de nómina, programas de análisis de inversiones, de planeación de trabajo y de administración de proyectos.

Los programas diseñados para realizar actividades específicas, como el cálculo y la ejecución de la nómina de una compañía, se denominan en conjunto **software específico de aplicaciones**. Los programas que atienden propósitos diversos, por ejemplo el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones o la creación de documentos, se llaman **software de aplicaciones de propósito general**. Las hojas de cálculo y los procesadores de texto son aplicaciones de propósito general.

Las aplicaciones de propósito general están disponibles como **software en paquete**; es decir, vienen preparadas para instalarse a partir de un medio de almacenamiento externo como un CD o un archivo que se descarga desde el sitio Web del fabricante o vendedor. El software específico de aplicaciones no siempre es fácil de conseguir. Los administradores deben decidir si un paquete de software ya preparado cumple con todas las necesidades. De ser así, la compañía puede decidir adquirirlo. Pero si el software ya preparado no resuelve las necesidades específicas de una organización, los administradores deben desarrollar un programa, ya sea dentro de la organización o encargarlo a otra organización especializada en este tipo de software. En el capítulo 13 se analizarán varias formas de adquirir software ya preparado en el capítulo 13, "Opciones en la adquisición de sistemas".

Aplicaciones de productividad en la oficina

El propósito de *todo* el software es hacer más productivo el trabajo de las personas. Sin embargo, las aplicaciones que ayudan a los empleados en su trabajo rutinario de oficina se denominan simplemente "herramientas de productividad", éstas incluyen los procesadores de texto, las hojas de cálculo, las herramientas para generar presentaciones, el software de administración de archivos y de bases de datos, los programas de imágenes, las herramientas de publicación editorial y las aplicaciones de administración de proyectos, al igual que muchas otras para propósitos más especializados. En este grupo también se incluyen los navegadores Web, debido a que ayudan a que muchos empleados encuentren y comuniquen información en su trabajo diario. Con frecuencia se denominan herramientas de productividad personal porque fueron desarrolladas para apoyar a los usuarios en el hogar y la oficina en el uso de sus computadoras personales.

Aunque los *procesadores de texto* se utilizan principalmente para escribir cartas, artículos y otros documentos, también permiten automatizar otras tareas laboriosas como la creación de contenidos e índices. Algunos permiten la generación de la página formada del libro, tal como se verá al momento de la impresión y generar los archivos electrónicos en formato PDF que se envían al impresor para producir el libro y proceder con su encuadernación. Entre los ejemplos de procesadores de texto están Microsoft Word, Corel WordPerfect y Lotus WordPro. En los programas de formación se tienen PageMaker y VenturaPublisher.

Las *hojas de cálculo* como Microsoft Excel ya no limitan a los usuarios a introducir números y realizar cálculos aritméticos básicos. También incluyen una larga lista de complejas funciones matemáticas, estadísticas, financieras y de otro tipo, que los usuarios pueden integrar en modelos de análisis. Estas funciones son tan poderosas que los expertos en estadísticas las emplean con bastante frecuencia. Los ejecutivos preparan sus propios modelos de soporte de decisiones con esta poderosa herramienta. Las hojas de cálculo también ofrecen una gran variedad de estilos predeterminados para los gráficos, mismos que el usuario puede elegir para elaborar sus presentaciones.

Las *herramientas para generar presentaciones* como Microsoft PowerPoint permiten a los profesionales y a los vendedores desarrollar con rapidez presentaciones atractivas. No es necesario ser un diseñador gráfico experto, porque las herramientas contienen una amplia selección de tipos de letras y tamaños, mismos que permiten a los usuarios el uso de incrustar casi cualquier imagen que elijan

prefieran (con autorización de los propietarios), o que hayan creado en un programa de imágenes. Es posible integrar animaciones, sonidos y fragmentos de vídeo en las presentaciones.

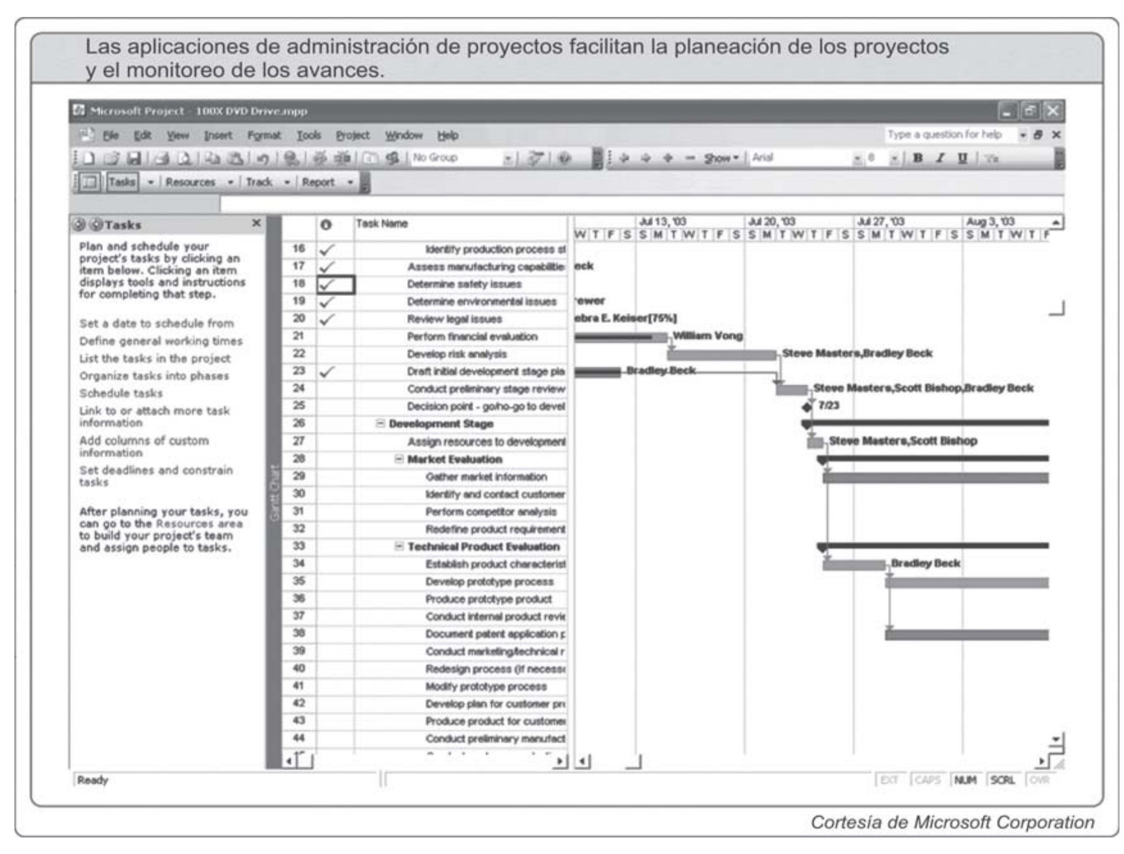
Las *herramientas de administración de archivos* y de datos permiten crear y manipular bases de datos locales o compartidas. Los sistemas de administración de bases de datos conocidos, como Microsoft Access, son relativamente fáciles de aprender para crear bases sencillas de datos. Estas bases incluyen funciones que los desarrolladores profesionales utilizan para crear bases de datos más complejas.

Los programas de *imágenes* facilitan la creación de gráficos complicados y la manipulación de fotografías digitales. Se emplean para crear las imágenes que se colocan en las páginas Web. Existe una amplia variedad de estas herramientas, como son: Illustrator y Photoshop de Adobe, Corel Paint Shop y MGI PhotoSuite, al igual que el gratuito IrfanView.

Las *herramientas de edición personal* como Publisher y Home Publishing de Microsoft y Corel Ventura, permiten tanto a los expertos como a los novatos crear con facilidad volantes, boletines, tarjetas, calendarios de aspecto profesional y muchos otros artículos para publicación impresa, además de páginas Web. Las herramientas más profesionales, como Quark e InDesign, han aumentado mucho la productividad en la industria editorial.

Las *herramientas de administración de proyectos* ayudan a todos aquéllos que dirigen cualquier tipo de proyecto —la construcción de un edificio, el desarrollo de un producto y el desarrollo de un software— a planear los proyectos y monitorear sus avances. Los administradores de un proyecto introducen información como las tareas y sus fechas de conclusión esperadas, los sucesos importantes y los recursos requeridos para cada tarea: las horas de mano de obra, los materiales y los servicios. El software avisa a los planeadores cuando introducen información ilógica, como programar que un trabajador labore 120 horas en una semana y cuando las tareas violan las interdependencias. Esto último sucede cuando, por ejemplo, se programa el inicio de la fase D antes de la terminación de la fase C, si antes habían indicado que la fase D dependía de la conclusión de la fase C.

Las aplicaciones de administración de proyectos facilitan la planeación de los proyectos y el monitoreo de los avances.

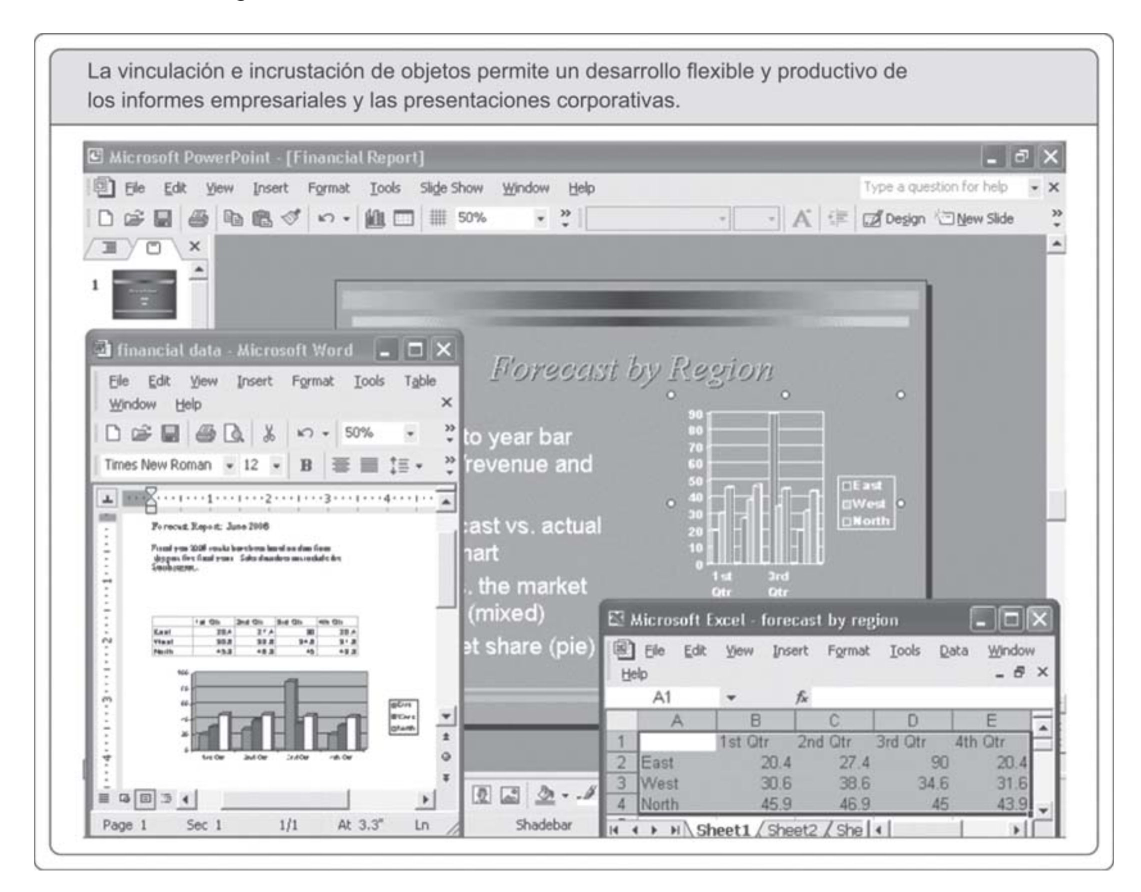


Cortesía de Microsoft Corporation

Los desarrolladores de software suelen crear **suites** de herramientas de productividad. Por ejemplo, casi todas las versiones de la suite Microsoft Office incluyen un procesador de texto (Word), una hoja de cálculo (Excel), una aplicación de presentaciones (PowerPoint), un sistema de administración de bases de datos (Access) y una aplicación de correo electrónico (Outlook). Otros ejemplos de suites son IBM Lotus SmartSuite, Sun StarOffice y la gratuita OfficeOne. Cuando las herramientas de productividad se integran en una suite de software, los documentos creados pueden ser interdependientes si se emplean tecnologías como la vinculación e incrustación

de objetos (OLE). Usted puede generar tablas en una hoja de cálculo, copiarlas en un documento del procesador de texto o en una presentación, y asegurarse que cuando realiza cambios en las tablas de la hoja de cálculo también se reflejen en el documento o en la presentación. También puede incrustar vínculos a los sitios Web en sus documentos. La vinculación entre los documentos implica tecnologías de hipermedia, y la inserción de información como fragmentos de sonidos y vídeo en los documentos implica el uso de tecnologías multimedia. Estas tecnologías se analizan en la siguiente sección.

La vinculación e incrustación de objetos permite un desarrollo flexible y productivo de los informes empresariales y las presentaciones corporativas.



Hipermedia y multimedia

Hipermedia es una característica que permite que un usuario tenga acceso a información adicional con sólo hacer clic en texto o en imágenes seleccionados. Es el ingrediente más esencial en la Web. Cuando fue concebido, el concepto se limitaba al texto y se llamaba hipertexto. Ahora hipermedia es muy común, se utiliza mucho en el software que se incluye en CDs y es esencial en los documentos que se ingresan en la Web, al igual que para los documentos, gráficos y las presentaciones que se crean con las herramientas de productividad. Cualquier texto o icono en el que se hace clic para "saltar" a otro lugar en un documento, o abrir un documento nuevo se denomina vínculo, sin importar si está o no en la Web. Solemos decir que "se puede hacer clic" en esa palabra o icono. La hipermedia permite vincular texto, imágenes, sonidos, animaciones y vídeo.

Las características de hipermedia se habilitan mediante las **herramientas para diseñar páginas Web**. También son parte de otras aplicaciones, como algunos procesadores de texto y herramientas de presentación. Es bastante fácil crear una presentación en PowerPoint con texto o un icono marcados que invocan una imagen, un sonido o una animación o algo que lo lleva usted a otro lugar. Los programas que pueden manejar muchos tipos diferentes de datos se denominan **software multimedia**. Multimedia es una manera poderosa de comunicarse, debido a que no limita el método de comunicación. Es una extensión natural de la capacidad de la computadora y aporta una flexibilidad que permite a las personas trabajar del modo en que piensan, al integrar todos los tipos y formas de información. Multimedia tiene una estrecha relación con la hipermedia, porque suele usar vínculos incrustados. Estos vínculos son la esencia de la hipermedia, para comunicar imágenes, sonidos y vídeo como parte del mismo mensaje de un modo similar a una conferencia educativa o a un manual de productos. Éstos son algunos ejemplos de los usos de la multimedia.

Multimedia en la educación

Uno de los usos más comunes de multimedia es en la educación. Un estudiante que recibe una lección mediante multimedia puede ver una situación en una ventana y observar el texto en otra, mientras escucha una grabación de su profesor. Después, se le pide que responda en forma interactiva, al anotar sus respuestas en otra ventana en la pantalla. El mismo programa puede estar diseñado para informar al estudiante de su desempeño. Con el software de reconocimiento de voz, los programas multimedia que se utilizan en la enseñanza de idiomas piden al estudiante que pronuncie ciertas palabras y evalúan su desempeño.

Multimedia en la capacitación

En muchas industrias, se suele emplear multimedia para simular situaciones reales como ejercicios de capacitación. Por ejemplo, se han utilizado productos multimedia que emplean vídeo y voz y que permiten a los usuarios responder preguntas relacionadas con diversas situaciones, esto se aplica por ejemplo para enseñar a los trabajadores de una compañía proveedora de electricidad a resolver problemas de conexiones del alto voltaje. Si intentaran resolver las mismas situaciones en la práctica, sus vidas correrían peligro. Los simuladores de vuelo emplean software multimedia para practicar despegues, aterrizajes y otras situaciones de vuelo con los pilotos durante las sesiones de capacitación antes de volar aviones reales.

Multimedia en la investigación

Otro uso común de multimedia es compilar e integrar datos en una investigación. Por ejemplo, un investigador puede utilizar programas multimedia para ver artículos escritos, recibir noticias de la televisión y escuchar segmentos de radio.

Multimedia en los negocios

Multimedia también es muy útil en situaciones empresariales. Considere este ejemplo: un administrador redacta un documento que incluye fotografías digitalizadas o segmentos de vídeo y, tal vez, una hoja de cálculo "activa", la cual permite al usuario introducir números y ejecutar cálculos. El administrador envía el documento a un colega para su revisión; el colega agrega un vídeo y un segmento de voz para aclarar cierto punto. El documento ampliado se conserva en forma electrónica, se recupera, se altera y se comunica de la manera correcta, sin que jamás se transforme en un documento impreso. De hecho, por naturaleza, la multimedia no es fácil de transferir a un documento impreso. Muchos sitios Web incluyen multimedia debido a su naturaleza interactiva.

Groupware

Las tecnologías multimedia se integran con las tecnologías Web para crear el groupware. Las aplicaciones de **groupware** son programas que permiten la colaboración en tiempo real de los trabajadores en la Web. No sólo eliminan la necesidad de desplazarse y sentarse en el mismo lugar físico, sino también facilitan la expresión de las ideas al mostrarlas mediante una combinación de texto, imágenes, dibujos, sonido, animación y vídeo. Considere el ejemplo de una empresa joven que utiliza con inteligencia el groupware.

Kidrobot vende principalmente juguetes de vinilo. A diferencia de empresas similares que gastan miles de dólares en software especial, los empleados de Kidrobot diseñan los juguetes nuevos mediante una aplicación ya preparada llamada Adobe Illustrator. Preparan seis vistas de cada juguete nuevo con vistas proyectadas de las áreas detalladas, como las pestañas. El fabricante de los juguetes diseñados está en China. Por una cuota de suscripción de $100 al mes los diseñadores ponen las ilustraciones en línea mediante Basecamp, una aplicación de administración de proyectos que ayuda a las personas a colaborar en los proyectos, aun cuando estén separadas. Los ingenieros chinos usan los archivos para crear los muñecos de vinilo. La compañía fue fundada en 2002. Para 2005, sus ingresos alcanzaron los $5.5 millones de dólares.

Realidad virtual

Las aplicaciones de **realidad virtual (VR)** imitan la realidad sensorial a través del software. Crean la ilusión de experimentar situaciones al simular la vista, el oído y el tacto, como sucede al volar en un avión o forjar una pieza de metal al rojo vivo. Un usuario percibe la realidad virtual de diversas maneras. Los dispositivos de VR más sofisticados aportan dos elementos importantes: la inmersión y la interacción. Incluyen gafas, guantes, audífonos y hasta una base móvil donde se coloca el usuario; todos estos dispositivos perciben el movimiento, responden a las señales y



aportan información al usuario. En la inmersión, una persona siente que está rodeada por un ambiente simulado. La interacción permite a las personas simular un cambio en el ambiente al mover sus manos o dedos. Los usuarios reciben una sensación visual tridimensional y escuchan un sonido estereofónico. Con los guantes interactivos, el usuario emplea los movimientos de sus manos para cambiar la dirección y "moverse" en el interior del ambiente virtual. Por ejemplo, es posible diseñar un sistema de VR para que el usuario experimente que es un conductor en una carrera de automóviles. En este caso, cuando las manos del usuario hacen un movimiento de agarre, los sensores en los guantes de VR hacen que la mano en la imagen de VR "tome" la palanca de cambios. La diferencia entre multimedia y la VR no es clara. Los expertos afirman que sólo son VR los sistemas que incluyen cascos, guantes y elementos sensores similares, mismos que envuelven al usuario en una sensación de experiencia real. Sin embargo, muchas personas también denominan VR a las aplicaciones multimedia sofisticadas que se ejecutan en una PC.

La utilización empresarial de la VR va en aumento. Las aplicaciones empresariales de la realidad virtual disminuyen el costo de la planeación de edificios, máquinas y vehículos. Su uso apoya a los esfuerzos de mercadotecnia para motivar a los compradores en la adquisición de nuevos productos. Por ejemplo, los arquitectos pueden emplear la VR para permitir que un posible comprador "recorra" una casa que todavía no se ha construido. El comprador puede solicitar cambios en los planos y otras funciones antes de que inicie la construcción. Volvo, el fabricante suizo de automóviles y camiones, invita a los posibles clientes a hacer pruebas de manejo de sus modelos más recientes en VR. Las compañías como Raytheon y Fluor Daniel emplean VR para diseñar nuevas plantas de fabricación.

Software geográfico en 3-D

Similar a la realidad virtual, pero para propósitos un tanto diferentes, los programadores desarrollan modelos tridimensionales de áreas geográficas y ciudades completas. Cada vez se desarrollan más aplicaciones para crear modelos 3-D de bloques de ciudades existentes que incluyen hasta las tomas de agua contra incendios y los arbustos. La materia prima son fotografías terrestres y aéreas que cubren el área determinada. Se "pegan" fotografías digitales para permitir un "viaje" continuo en una calle citadina o un campus universitario. Esto ayuda al desplazamiento, porque uno reconoce los edificios y los lugares importantes por su semejanza con las imágenes del software. Este tipo de información se puede proporcionar a través de la Web. Cuando se conecta con un sistema de posicionamiento global (GPS), el software ayuda a las personas que nunca han estado en un lugar a desplazarse con facilidad. En un futuro cercano, el software 3-D de esta clase ayudará a las empresas que rentan propiedades a administrar sus bienes. Por ejemplo, un administrador podrá hacer clic en un departamento en el doceavo piso de un edificio para comprobar su información y permitir a un posible inquilino asomarse a las ventanas o a los balcones. El personal de mantenimiento podrá prácticamente traspasar las paredes y revisar los conductos y el cableado eléctrico y los bomberos podrán desplazarse con rapidez y localizar los suministradores de agua cuando se dirijan a apagar un incendio.

GeoSim, una empresa que se especializa en dicho software, ha desarrollado "ciudades virtuales" como Filadelfia. Con esto es posible caminar por las calles, conducir un automóvil o volar sobre la ciudad. Se ha desarrollado un software similar para el campus de la University of Pennsylvania. Dicho software ayuda a los desarrolladores urbanos y las agencias de servicio, al igual que las agencias de turismo y de viajes. Una parte de este software se presenta en www.geosimcities.com.

SOFTWARE DEL SISTEMA

El software del sistema incluye los programas que fueron diseñados para realizar operaciones rutinarias generales, como la interfaz entre un usuario y una computadora, cargar un archivo, copiar un archivo o eliminar un archivo, al igual que administrar los recursos de la memoria y operar el equipo periférico como los monitores y las impresoras. El propósito del software del sistema es administrar los recursos de la computadora y realizar tareas rutinarias que no son específicas de alguna aplicación. Por una parte, el software del sistema se desarrolla para colaborar lo más posible con muchas aplicaciones; por la otra, las aplicaciones sólo funcionan con el software del sistema si se desarrollan para ser compatibles con ese software. El análisis siguiente cubre los tipos

principales de programas del sistema. Observe que los compiladores y los intérpretes, analizados antes, también se clasifican como software del sistema.


Los modelos de ciudades en 3-D ayudan a los planeadores a dar mantenimiento a las instalaciones existentes y a planear el desarrollo de áreas nuevas y parques.

Cortesía de GeoSim Systems Ltd.

Sistemas operativos

El **sistema operativo (OS)** es el programa más importante que funciona en una computadora, es además el tipo de software del sistema más importante. Como se aprecia en la figura 5.6, los sistemas operativos realizan tareas básicas, como reconocer las entradas del teclado y el ratón, enviar una salida a la pantalla de la computadora, rastrear los archivos y los directorios (los grupos de archivos) en los discos y enviar los documentos a la impresora. En ausencia de un sistema operativo ninguna aplicación puede ejecutarse en una computadora. Un sistema operativo se desarrolla para cierto tipo de microprocesador o para varios microprocesadores. Los programadores saben cuáles operaciones puede realizar cada microprocesador y cómo las realiza. El OS debe resolver los detalles técnicos como los circuitos de la CPU y las direcciones de la memoria. Por lo tanto, los OS se desarrollan normalmente con ayuda de lenguajes de programación de bajo nivel, como los lenguajes ensambladores o C.

El OS también se denomina el "policía de tránsito" o el "director" de los recursos de una computadora. En realidad, se carga con las funciones de control, como asignar de manera óptima las ubicaciones de la memoria para un programa, copiar la aplicación de un medio de almacenamiento externo a la memoria, transferir el control a la CPU para ejecutar las instrucciones de un programa y enviar los resultados de un procesamiento a los dispositivos de salida. Los sistemas operativos también se denominan "plataformas" porque son la plataforma sobre la cual "viajan" las demás aplicaciones mientras interactúan con el hardware.

De un usuario al OS a la CPU

La figura 5.7 presenta la posición de los OS en la operación lógica de una computadora. El usuario interactúa con la interfaz de usuario mediante los menús, iconos y comandos que proporciona la aplicación. La aplicación convierte algunas de las entradas del usuario a comandos que comprende el OS, y el OS ordena a la CPU que realice la operación. (Algunos comandos no se entregan al OS, se envían directamente de la aplicación al hardware). El OS asegura que las aplicaciones puedan utilizar la CPU, la memoria, los dispositivos de entrada y salida y el sistema de archivos. El sistema de archivos es el software que almacena, organiza y recupera los archivos.

Por ejemplo, suponga que usted emplea un procesador de texto. Elige un párrafo que quiere copiar y pegar. Selecciona Copiar del menú. El procesador de texto convierte su elección a un comando adecuado para el OS, el cual indica a la CPU que copie el párrafo. Ocurre una acción similar cuando usted selecciona Pegar del menú. Suponga que usa una hoja electrónica de cálcu-

FIGURA 5.6
El sistema operativo opera como mediador entre las aplicaciones y la computadora, además controla los dispositivos periféricos.

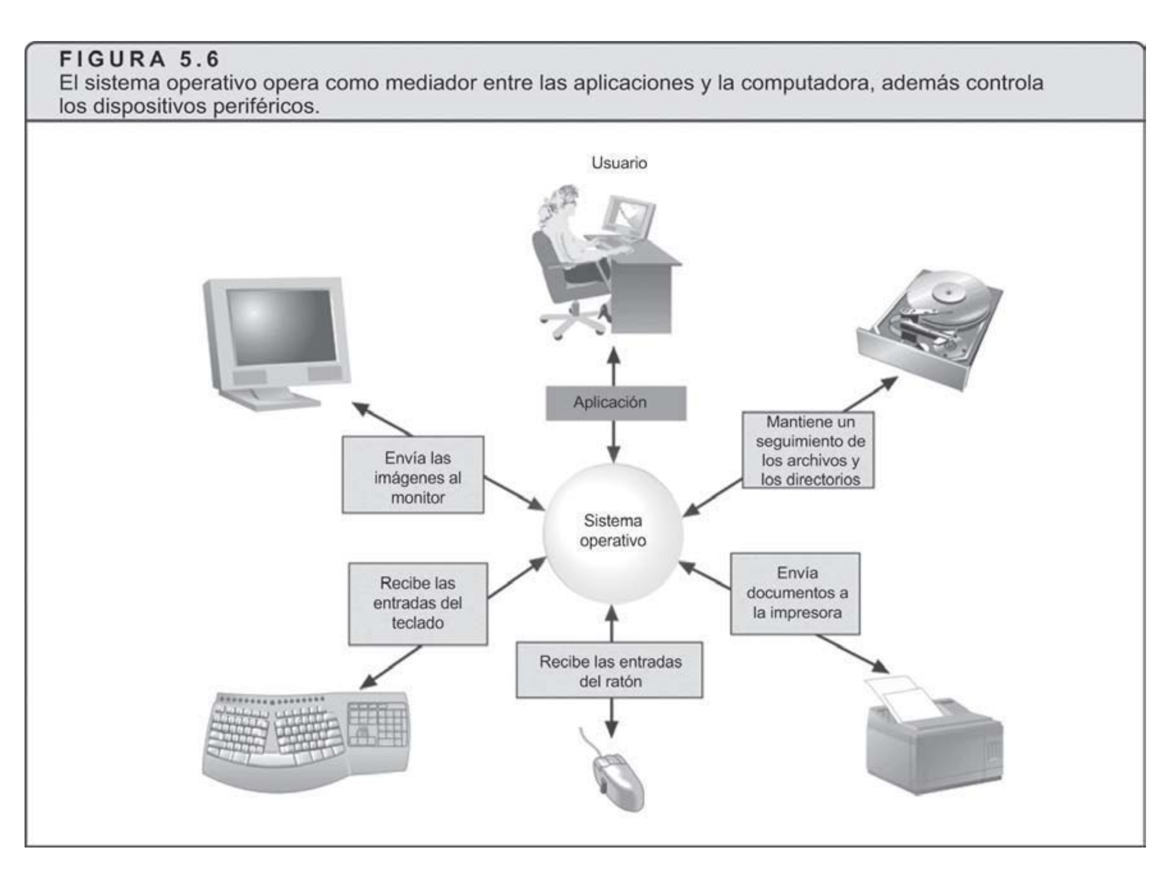
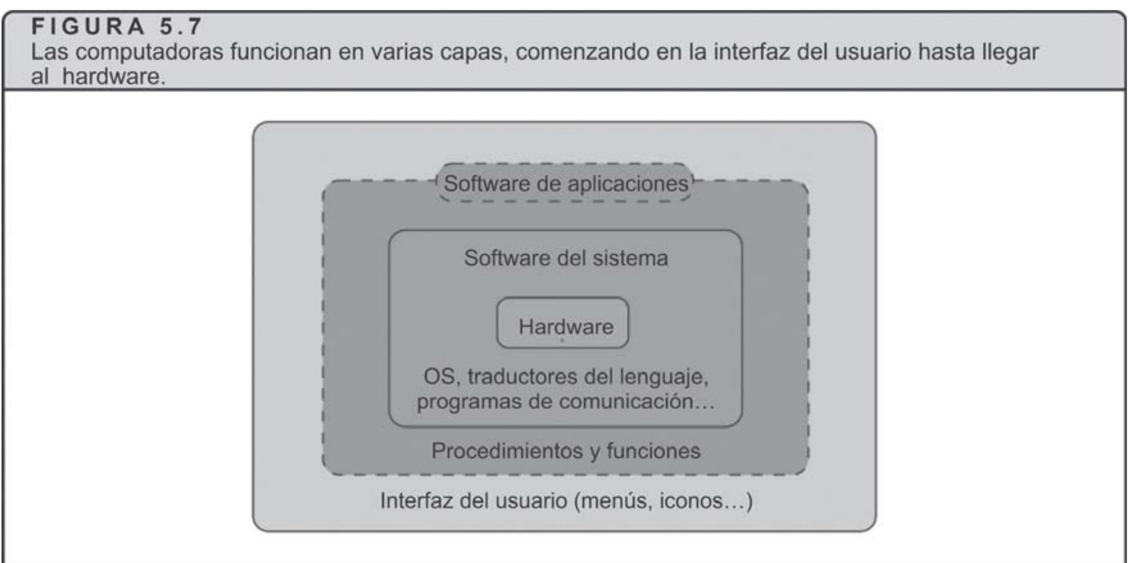


FIGURA 5.7
Las computadoras funcionan en varias capas, comenzando en la interfaz del usuario hasta llegar al hardware.



lo en su computadora. Usted elige una porción de una columna de números que quiere copiar y pegar. El menú de la hoja de cálculo tal vez no sea igual que el menú del procesador de texto. Sin embargo, cuando usted selecciona Copiar, el sistema operativo recibe de la aplicación un comando idéntico al que recibió cuando usted utilizó el procesador de texto. Y cuando usted pega, el comando Pegar que recibe el OS de la hoja de cálculo es igual al que recibió del procesador de texto. En consecuencia, los desarrolladores de estas dos aplicaciones no necesitaron programar las operaciones de copiar y pegar; sólo debían saber la forma en la que los programas solicitan estas operaciones al OS.

Además de realizar los servicios de entrada y salida y controlar la CPU, muchos OS realizan actividades de contabilidad y estadística: registrar las veces en que se conecta y desconecta un usuario, la cantidad de segundos que el usuario utilizó la CPU en cada sesión y el número de páginas que imprimió un usuario. Algunos OS también ejecutan **utilerías**, como el diagnóstico del hardware, la revisión del disco, la comparación de archivos, la clasificación de archivos y demás.

Sin embargo, no todos los OSs proporcionan todas las utilerías necesarias, en cuyo caso deben emplearse utilerías especiales. Los sistemas operativos modernos, sobre todo los diseñados para las computadoras conectadas en red, suelen incluir varias funciones de seguridad, como la capacidad de establecer contraseñas y limitar el acceso a los archivos y los recursos de una computadora.

Funciones de un sistema operativo

Los sistemas operativos proporcionan varios servicios, el más importante es la administración del sistema. La administración del sistema se refiere a la asignación eficiente de los recursos del hardware para las aplicaciones, e incluye tareas como solicitar al usuario ciertas acciones, asignar ubicaciones en la RAM para el software y los datos, indicar a la CPU que se ejecute o se detenga, asignar tiempo de la CPU a los diferentes programas que funcionan al mismo tiempo y dar instrucciones a los coprocesadores y el equipo periférico.

Interfaz del usuario Una parte importante del OS es la interfaz del usuario; los OS más antiguos pedían al usuario que introdujera comandos; los OS más actuales proporcionaban interfaces gráficas de usuario (GUI) que facilitaban y hacían más intuitivo el uso de la computadora. La interfaz se basa en cuadros, iconos y menús fáciles de comprender. Resulta útil para el usuario que todas las funciones de la interfaz se asemejen, sin tomar en cuenta la aplicación que empleen, a menos que la aplicación requiera un elemento especial para una función específica.

Asignación de la memoria Una de las funciones más importantes de un sistema operativo es la administración de la memoria, sobre todo la memoria RAM. Cabe recordar que, la RAM es la memoria donde deben residir los datos y el código de un programa antes de ejecutarse. Lo ideal es que una aplicación completa y todos los datos que procesa residan en la RAM hasta que concluya el procesamiento. Sin embargo, las aplicaciones grandes y los conjuntos de datos extensos grandes pueden exceder la capacidad de la RAM. El OS resuelve una RAM insuficiente mediante el uso de la **memoria virtual**, la cual permite al usuario proceder como si hubiera disponible más RAM que la que existe en realidad. La memoria virtual emplea el disco duro como una extensión de la RAM. Un módulo especial del OS detecta sin cesar cuáles partes del programa de una aplicación se utilizan con frecuencia. El OS conserva estas partes en la RAM, al mismo tiempo que deja en el disco las partes que se emplean menos. Los profesionales llaman a esta actividad "intercambio de páginas": las páginas son partes (del mismo tamaño) de un programa que el OS intercambia entre la RAM y el disco y el espacio en el disco que se utiliza como memoria se llama el "espacio de intercambio" (swap).

Conectar y usar Un buen sistema operativo también debe facilitar los cambios simples en la configuración del hardware. Cuando se conecta un dispositivo nuevo, como un disco duro externo, un quemador de DVD, un dispositivo externo de comunicación o una memoria flash a una computadora, el trabajo del sistema operativo es reconocer el nuevo dispositivo y su funcionamiento. Si el OS puede realizar lo anterior (sin intervención del usuario) inmediatamente después que se conecta el dispositivo, entonces se tiene un OS del tipo **conectar y usar (PnP)** y, por lo mismo, lo que usted conecta es un dispositivo para conectar y usar. Con este fin, el sistema operativo debe tener acceso al controlador del dispositivo que está conectado. Un **controlador** es el software que permite al OS controlar un dispositivo, ya sea que esté instalado en el interior de la computadora (como una segunda tarjeta de video) o un dispositivo externo (memoria flash). En consecuencia, un verdadero OS PnP, como Windows XP, incluye los controladores para muchos dispositivos o cuando menos es compatible con un controlador que se instala a partir de un disco de instalación o se descarga de la Web. En años recientes, casi todos los dispositivos externos se han desarrollado para conectarse a una computadora mediante un puerto USB. (Los puertos USB se analizaron en el capítulo 4.)

Mayores servicios de los OS La tendencia en el desarrollo de un OS es incorporar más y más servicios que antes se proporcionaban en un software independiente. Entre estos servicios están la administración de una base de datos, la conexión en red, y la seguridad. Por ejemplo, ahora los usuarios esperan que un OS aplique medidas de seguridad como rastrear los números de cuenta y las contraseñas, controlar el acceso a los archivos y a los programas, además de proteger a la computadora contra los ataques de los virus. Los OS también revisan los códigos de acceso, para comprobar que sólo los usuarios autorizados utilicen la computadora. Windows XP y NetWare proporcionan funciones de conexión en red que antes se realizaban con programas independientes

Sistemas operativos actuales Como se mencionó antes, los sistemas operativos están diseñados para trabajar con un microprocesador particular; en consecuencia, existen diferentes OS para distintos tipos de microprocesadores y computadoras. Si bien existen sistemas operativos para supercomputadoras, mainframes, computadoras medianas y portátiles, casi todas las personas emplean un sistema operativo para PCs. Entre los sistemas operativos populares para las microcomputado-

ras están Windows XP Home y Windows XP Professional, se tiene Linux para las computadoras que fueron construidas con microprocesadores diseñados por Intel, AMD y otras compañías. Está también Mac OS para la Macintosh, la cual durante muchos años ha manejado microprocesadores PowerPC de Motorola. (En 2005, Apple Computer decidió emplear microprocesadores Intel.) Entre los sistemas operativos más antiguos de Microsoft para computadoras basadas en Intel están el veterano DOS, Windows 98, Windows 2000 y Windows NT. Algunos sistemas operativos se diseñan especialmente para ciertas computadoras que se utilizan como servidores en las redes. Por ejemplo, NetWare y Windows Server 2003 son conocidos sistemas operativos de redes que son compatibles con clientes que ejecutan DOS, todas las versiones de Windows y Mac OS. La figura 5.8 proporciona una lista de los sistemas operativos populares.

FIGURA 5.8
Sistemas operativos más populares

Nombre	Desarrollador del OS	Funciona en...
Linux	Linus Torvalds y otras personas y empresas	PC, sobre todo servidores
Mac OS X	Apple Computer	Macintosh PC
MS-DOS	Microsoft	PC
NetWare	Novell	Por lo general, servidores de red
OS/400	IBM	Computadoras medianas iSeries de IBM (ahora llamadas AS/400)
OS390 (formerly MVS)	IBM	Mainframes de IBM
Palm OS	Palm	Computadoras manuales (PDA)
Solaris	Sun Microsystems	Computadoras Sun y otras
UNIX	AT&T (originalmente) y otras compañías de software	Diversas versiones para IBM, Macintosh, Sun y otras computadoras
Windows 95, 98, Me, NT, 2000, XP, 2003	Microsoft	PC
Windows CE	Microsoft	Computadoras manuales (PDA)

PUNTO DE INTERÉS

Tendencias de un OS

De acuerdo con la corporación Microsoft, 600 millones de PC ejecutaron sistemas operativos Windows en 2004. Un estudio del Yankee Group realizado el mismo año encontró que 11% de las empresas que utilizaban Windows planeaban cambiar a Linux. Linux es muy popular en pequeñas y medianas empresas cuyos ingresos anuales sean inferiores a $1 000 millones al año.

Fuente: Microsoft Corporation, 2005; Yankee Group, 2005.

Un OS cuya popularidad ha aumentado es Linux, el cual es gratuito. Linux se basa en UNIX, un sistema operativo desarrollado por AT&T en 1969 que opera en minicomputadoras, y fue distribuido en forma gratuita durante 10 años. Diferentes compañías y personas modificaron UNIX y desarrollaron variaciones de ese OS como Linux (preparado por Linus Torvalds) y Solaris (desarrollado por Sun Microsystems). En la siguiente sección se analiza Linux y otro software de "código abierto".

Una de las cualidades más importantes de un OS es su *estabilidad*. Un OS estable evita que la computadora se congele o que genere mensajes de error. Se espera que la computadora continúe en funcionamiento incluso si el usuario comete un error, en cuyo caso informa al usuario lo sucedido

y le da oportunidad de resolver el problema, en vez de dejar de congelarse. Windows 95, Windows 98 y Windows Me eran notoriamente inestables. Aunque ocurren contratiempos con Windows NT, 2000, XP y Server 2003, son mucho más estables. Se sabe que los OS basados en UNIX son muy estables, esa estabilidad es la principal razón de su popularidad, sobre todo para ejecutar servidores. Las versiones de Mac OS X se basan en UNIX. También Linux se considera muy estable.

Otro software del sistema

Si bien los sistemas operativos son el tipo más relevante de software del sistema, existen otros tipos de programas del sistema: compiladores e intérpretes (los cuales ya analizamos), el software de comunicaciones y las utilerías. Algunas personas también incluyen en esta clase los sistemas de administración de bases de datos, los cuales veremos en el capítulo 7.

El software de comunicaciones permite la transmisión y la recepción de datos a través de las redes de computadoras. En el capítulo 6 se analiza la conexión en red y las telecomunicaciones. Entre las utilerías están los programas que mejoran el desempeño de las computadoras, como Norton SystemWorks de Symantec, el cual busca y repara fallos en la PC. Entre las utilerías también están los programas antivirus, las firewalls y otros programas que detectan y eliminan los archivos y las aplicaciones indeseables, como el caso de cookies y el spyware, o evitan que se transmitan datos hacia dentro o hacia afuera de una computadora que se conecta en la red. Analizaremos estos temas en los capítulos 8 y 14.

SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO

La mayor parte del software para empresas y personas es propietario, es decir, el software se desarrolla y se vende con fines de lucro. Los desarrolladores del **software propietario** no hacen público el código fuente de su software. El desarrollador conserva los derechos sobre el software. En casi todos los casos el usuario no posee las copias de las aplicaciones que quiere; sólo compra las licencias para utilizar dichas aplicaciones. A diferencia del software propietario, existen programadores que contribuyen de manera gratuita a desarrollar cada vez más programas para computadora sin fines de lucro. Los desarrolladores del **software de código abierto** obtienen el código fuente sin ningún costo, por lo general en la Web. Si alguien quiere agregar funciones, se le invita a hacerlo. Si alguien quiere descargar la versión más reciente, lo hace de manera gratuita. Cualquier grupo de programadores puede desarrollar un software de código abierto, en vez de una sola compañía. Los programadores comparten el código básico de una aplicación, detectan sus debilidades, lo depuran y aportan nuevos segmentos. Este proceso puede producir mejores resultados que el tradicional proceso “cerrado” del software propietario, porque muchos programadores talentosos intentan sin cesar mostrar su destreza en mejorar el programa. Algunos historiadores detectan el inicio del “movimiento” del software de código abierto en personas como Richard Stallman y sus camaradas en la fundación Free Software, quienes creen que el software debe ser gratuito como el aire que respiramos y nunca debe venderse.

Son evidentes las ventajas del software de código abierto sobre el software propietario: tiene menos defectos porque miles de programadores independientes revisan el código y puede ofrecer funciones más innovadoras al incorporar ideas de un grupo diverso de expertos de diferentes países y culturas que colaboran. El motivo para desarrollar y mejorar software de código abierto no es monetario, sino la satisfacción de resolver problemas de programación y el reconocimiento de la contribución propia. Los programadores que mejoran dicho software lo hacen por la fama y el reconocimiento de sus colegas en todo el mundo. Colaboran principalmente por Internet, publican los parches que mejoran el código actual o incluyen extensiones y complementos para mejorar las funciones de una aplicación. Estas extensiones son gratuitas para que todos los usuarios las descarguen y las utilicen. La principal desventaja es que el desarrollo y el soporte dependen del esfuerzo continuo de un ejército de voluntarios.

Existen cientos de aplicaciones de software de código abierto, como Mozilla Firefox, el popular navegador para la Web, la aplicación de correo electrónico Thunderbird, el servidor de administración de una base de datos relacional MySQL y el poderoso lenguaje de programación PERL (Lenguaje Práctico de Extracción e Informes). Una alternativa completa para la suite de aplicaciones de productividad Office de Microsoft es OpenOffice.org, el cual se descarga de manera gratuita en www.openoffice.org.

PUNTO DE INTERÉS

El hallazgo del tesoro

Usted puede encontrar software de código abierto para prácticamente cualquier propósito, desde diseño asistido por computadora hasta mensajeros instantáneos y juegos. Visite en su navegador Web la siguiente página http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open-source_software_packages.

OpenOffice.org, una suite para la oficina, Firefox, un navegador para la Web; y Thunderbird, una aplicación para correo electrónico, son algunos de los cientos de aplicaciones de software de código abierto útiles y conocidas.



Cortesía de The Mozilla Foundation *Cortesía de OpenOffice.org*

Tux el *Pingüino* es la marca registrada no oficial de Linux. Linux ha incursionado en el mundo corporativo, en este entorno su aplicación principal es la operación de servidores.



Cortesía de Larry Ewing y el GMP

Observe que no todo el software gratuito es software de código abierto. Por ejemplo, es posible descargar y utilizar sin costo el navegador Microsoft Internet Explorer, pero el código fuente y la documentación del software son propietarios. Por otra parte, el código fuente y la documentación de Firefox son gratuitos: los programadores en todo el mundo acceden al código fuente y lo mejoran.

Linux es el sistema operativo de código abierto más conocido. Un estudiante finlandés llamado Linus Torvalds lo desarrolló para su uso personal, pero nunca reservó los derechos para el software. Cientos de programadores han contribuido al código de Linux. Con el tiempo, Linux evolucionó en muchas variantes diferentes, algunas de las cuales son vendidas por empresas como Red Hat, MandrakeSoft y SuSE. Estas compañías agregaron principalmente funciones de interfaz y servicios de soporte al código, el cual se distribuye en forma gratuita. Linux se ha convertido en el OS elegido por muchos proveedores de servicios de Internet para ejecutar sus servidores. La principal desventaja de utilizar Linux es la cantidad limitada de aplicaciones que funcionan en él, en comparación con la plataforma Windows.

Reconocidas empresas de software como IBM, Intel, Hewlett-Packard (HP) y Dell se han comprometido a apoyar Linux al desarrollar aplicaciones que funcionen en él. Cada vez más corporaciones lo han adoptado, entre ellas DaimlerChrysler, Tommy Hilfiger y prácticamente todas las empresas importantes que cotizan en Wall Street. Linux es popular no sólo porque es estable, sino porque es versátil: funciona en mainframes, PCs, portátiles y dispositivos electrónicos. La compañía petrolera Amerada Hess emplea Linux en una supercomputadora para detectar depósitos de petróleo y de gas. Los estudios de animación Pixar utilizan máquinas Linux para visualizar los personajes animados digitales. La empresa de corretaje Morgan Stanley, reemplazó 4000 servidores que funcionaban con Microsoft Windows y Sun Solaris con máquinas más económicas que

ejecutan Linux y ahorró $100 millones de dólares. TiVo, el dispositivo de grabación de televisión, funciona con Linux. Al igual que muchas consolas de juegos y televisores conectados a Internet.

Muchos gobiernos, locales e internacionales, han decidido pasar a un software de código abierto. Lo hacen principalmente para ahorrar dinero, pero también para mejorar las operaciones. Por ejemplo, muchos de los que adoptan Linux comentan que el desempeño mejora en un factor que supera 10 veces la velocidad de sus operaciones basadas en software cuando pasaron de un OS comercial a Linux. En Argentina, 42% de las empresas usan Linux. Los gobiernos de Brasil, Perú y Chile ordenaron que todas las agencias de la administración pública utilicen software de código abierto siempre que sea posible. El gobierno brasileño cambió más de 300 000 de sus computadoras de Windows a Linux.

PUNTO DE INTERÉS

La nación del software gratuito

En un intento por ahorrar millones de dólares, el presidente de Brasil instruyó a las empresas gubernamentales y con participación gubernamental a cambiar de sistemas operativos propietarios a sistemas operativos gratuitos, como Linux. El principal perdedor de esta acción es Microsoft. El presidente Luiz Inácio Lula da Silva también decretó que cualquier compañía o instituto de investigación que reciba financiamiento gubernamental para desarrollar software debe licenciarlo como de código abierto, es decir, el código fuente del software debe ser accesible para todos, sin costo. Esto es parte de un esfuerzo general por hacer más accesible el acceso a Internet y la IT en este enorme país de 183 millones de personas. En 2005, sólo 10% de los brasileños tenía acceso a Internet.

Fuente: Benson, T., "Brazil: Free Software´s Biggest ans Best Friend", *New York Times* (www.nytimes.com), 29 de marzo de 2005.

Si bien muchas versiones de Linux se pueden descargar de manera gratuita de la Web, casi todas las empresas prefieren adquirir una versión comercial. Las compañías como Novell, Red Hat y VA Software venden el software y prometen soporte técnico. Por lo general los contratos también incluyen las actualizaciones. Empresas como IBM y HP han ganado millones de dólares al incluir Linux con otro software del sistema y aplicaciones de negocios, como los sistemas de administración de base de datos.

LICENCIAS DE SOFTWARE

La siguiente ocasión que usted "compre" software, lea con cuidado el contrato de "compra". Tal vez le sorprenda comprobar que no posee el software que acaba de obtener. Casi todo el software que obtienen las organizaciones y las personas no es adquirido; es una licencia. El cliente recibe un permiso limitado para utilizar el software, ya sea por tiempo indefinido o por un periodo. Cuando el uso es por tiempo limitado, el cliente paga una tarifa anual. Las únicas excepciones a esta regla ocurren cuando el cliente le solicita a sus empleados para desarrollar el software, cuando le solicita el trabajo a una empresa que desarrolla software o cuando el cliente emplea software desarrollado por personas que explícitamente permiten al usuario modificar el software y vender el producto.

PUNTO DE INTERÉS

La frustración con el uso de las licencias del software

Una encuesta con 257 ejecutivos de IT realizada por la empresa de investigación IDC encontró que sentían frustración con los acuerdos de licencias del software. Su opinión personal es que incluso cuando los vendedores del software ofrecían grandes descuentos, los clientes terminaban por pagar mucho más que el precio inicial. Por lo general los pagos adicionales eran por el mantenimiento para el software o las tarifas de suscripción, las cuales se suelen cobrar para dar soporte y actualización. Lo curioso es que los ejecutivos creían que sus compañías sólo utilizaban 16% del software que compraban.

Fuente: Koch, C., "Do you Really Want Software as a Service?", CIO (www.cio.com), 17 de marzo de 2005.

Aspectos Éticos y Sociales

La piratería del software

Es probable que la piratería del software, el copiado ilegal del software, sea uno de los delitos más difundidos. La piratería del software adopta varias formas: hacer copias de una sola edición pagada del software; descargar software de un sitio Web sin pagar por ello o copiar el software mediante el uso de aplicaciones de punto a punto; utilizar una copia con licencia para instalar una aplicación en varias computadoras; aprovechar las ofertas de actualización sin pagar por una copia legal de la versión actualizada; emplear para propósitos comerciales copias adquiridas con descuentos para uso educativo o personal; y utilizar en casa una copia adquirida por una compañía bajo una licencia de uso empresarial. La industria del software estableció dos organizaciones para proteger a los desarrolladores de software de la piratería: la Business Software Alliance (BSA) y la Software & Information Industry Association (SIIA). Las dos organizaciones fueron establecidas por las principales compañías de software y tienen el apoyo de la mayoría de las empresas de desarrollo de software del mundo. Ambas organizaciones tienen sitios Web que alientan a todos a informar el uso del software pirata. En ocasiones, las organizaciones patrocinan estudios que calculan la proporción y el daño financiero que provoca la piratería en diversas regiones del mundo.

Conforme aumenta la cantidad de software vendido en el mercado, también lo hacen las pérdidas estimadas que sufre la industria del software debido a la piratería. En las décadas de 1980 y 1990, se calculó un daño financiero global de $10 000 a $12 000 millones al año. Sin embargo, una encuesta realizada en conjunto por la BSA y la compañía de investigación en IT IDC (International Data Corporation) informó que, en 2003, la pérdida para la industria del software llegó a $29 000 millones. El estudio encontró que de los $80 000 millones en software instalado en las computadoras en todo el mundo, sólo $51 000 era software adquirido en forma legal. En consecuencia, cerca de 36% del software instalado en el mundo era pirata. Un vocero de la BSA explicó: la piratería priva a los gobiernos de la recaudación fiscal, cuesta empleos en la cadena de suministro de la tecnología (desarrolladores, distribuidores, minoristas) y debilita a las empresas de software. Ochenta y seis países producen software. Todos son víctimas del fenómeno.

Los críticos afirman que incluso si los estimados del software pirata son correctos, las conclusiones son exageradas, porque no todo el software pirata sería necesariamente adquirido si tuvieran que pagar por él. Por tanto, si se obligara a todos a pagar por el software, las empresas de software no cobrarían los $80 000 millones completos, sino bastante menos. Aún así, es razonable suponer que muchos "piratas" en realidad necesitaban el software y pagarían si no existiera la piratería.

El "mapa" de la piratería del software varía en intensidad y daños monetarios; en la región Asia-Pacífico, 53% del software utilizado era pirata, provocando pérdidas por $7500 millones; en Europa Oriental, 71% y $2100 millones; en Europa occidental, 36% y $9600 millones; en América Latina, 63% y $1300 millones; y en la región de África y Medio Oriente, 56% y $1000 millones. La tasa en Norteamérica fue la más baja, "sólo" 23%, pero debido a la enorme cantidad absoluta de copias, la pérdida estimada fue de $7200 millones.

Un estudio conjunto anterior de la BSA e IDC calculó que una disminución de 10% en la tasa de piratería del software empresarial en 2006 podría elevar $6800 millones el PBI de Australia. También calculó que una reducción global similar crearía aproximadamente 1500 millones de empleos y generaría $400 000 millones de crecimiento económico. Reducir la tasa de piratería a 15% podría agregar $142 000 millones al PIB de Estados Unidos, crearía más de 130 000 empleos de alta tecnología y generaría $23 000 millones adicionales en ingresos fiscales durante 2006.

Las leyes en casi todos los países tratan al software igual que los libros, las videocintas y otros tipos de propiedades intelectuales: no es posible hacer copias (excepto una propia para respaldo) sin autorización del poseedor de los derechos de autor o la patente. No obstante, el delito persiste porque es fácil cometerlo y rara vez es castigado.

Existen diversos modelos de licencias de software. El modelo *permisivo* permite a todos usar, modificar e incluir el software en un producto que puede venderse o del cual se conceden licencias. El sistema operativo de Berkeley Software Distribution (BSD) es un ejemplo del software bajo este modelo. Otro es *General Public License (GPL)*, el cual permite a todos utilicen, modifiquen y realicen aplicaciones con el código, pero no se puede emplear en productos propietarios para venta o licencias. Éste es el método adoptado por la Free Software Foundation. Gran parte del software que utilizamos es *propietario*, lo que significa que el código es propiedad de un tercero con derecho a venderlo o conceder licencias.

Microsoft, SAP, Oracle y otras organizaciones que desarrollan software son sus propietarios y conceden licencias. Tales licencias adoptan varias formas, como una cuota anual por usuario, una cuota única por uso limitado o ilimitado, sin tomar en cuenta la cantidad de usuarios. Este tipo de acuerdo suele firmarse entre un vendedor de software y una institución de educación superior.

PUNTO DE INTERÉS

Cadena de suministro de los ingresos

Las compañías que venden software empresarial, como los módulos de una cadena de suministro, conceden licencias con un valor de millones de dólares. ¿Cuánto de los ingresos se dedica a mejorar el software?, una cuarta parte. Tres cuartas partes del dinero se gastan en mercadotecnia. Por ejemplo, el dinero se gasta en esfuerzos para convencer a los clientes que todavía necesitan el software. Por esta razón algunos expertos esperan ver cada vez más software empresarial de código abierto. Las licencias son gratuitas y, por consecuencia, no son el incentivo principal para los desarrolladores.

Fuente: Schonfeld, E., "Moving up the Stack", *Business* 2.0, 7 de abril de 2005.

CONSIDERACIONES DEL SOFTWARE EN PAQUETE

Cuando una aplicación se desarrolla en forma especial para una organización, durante el proceso de desarrollo se consideran las metas específicas y los requerimientos del cliente. Entre esos requerimientos están las necesidades empresariales, las necesidades de la cultura organizacional, la necesidad de tener una interfaz con otros sistemas y los problemas de desempeño, como el tiempo de respuesta. Sin embargo, las organizaciones también encuentran modos de satisfacer muchas necesidades con el software en paquete. La figura 5.9 resume los factores y los detalles importantes que debe atender al adquirir software.

FIGURA 5.9
Muestra de un formulario para evaluar software

Factor	Qué buscar	
Idoneidad para el propósito	◆ Tratar de satisfacer la mayor cantidad de necesidades.	______
Facilidad de aprendizaje	◆ Cuanto más corto es el tiempo de aprendizaje, mejor.	______
Facilidad de utilización	◆ Cuanto más fácil es utilizar el programa, mejor. ◆ Tratar de que sea mínima la cantidad de comandos que hay que memorizar. ◆ Cuanto más intuitivos sean los iconos, mejor.	______
Compatibilidad con otro software	◆ Tratar de maximizar la compatibilidad con el software relacionado y otros sistemas operativos. ◆ Tratar de maximizar la portabilidad de los datos y las salidas para otros programas.	______
Reputación del vendedor	◆ Utilizar los contactos profesionales y las referencias para reunir información previa del vendedor. ◆ Comprobar que el vendedor puede cumplir lo que promete. ◆ Corroborar que el vendedor mantenga sus precios.	______
Disponibilidad y calidad del soporte telefónico y en línea	◆ Pedir referencias de su experiencia. ◆ Comunicarse con el personal en la Web y de soporte telefónico.	______
Conexión en red	◆ Tratar que sean muchas las computadoras que compartan el software.	______
Costo	◆ Buscar información detallada de los precios. ◆ Buscar el mejor precio, al mismo tiempo que conservar calidad y desempeño. ◆ Considerar el costo total de propiedad: cuota por las licencias anuales, costo del soporte y otros costos asociados con la utilización del software.	______

Si bien la figura 5.9 ofrece un esquema general para evaluar el software en paquete, es posible incluir cada elemento si se solicita, dependiendo del propósito principal del programa. Por ejemplo, los clientes potenciales suelen buscar en un programa de procesamiento de texto funciones como la disponibilidad de fuentes diferentes, el tamaño del diccionario, el tiempo de respuesta en las operaciones de búsqueda, la posibilidad de crear tablas de contenido e índices y otras funciones. En los programas de hoja de cálculo se busca velocidad de recálculo de las fórmulas, elaboración de gráficas y otras funciones comunes de este tipo de software. En las aplicaciones para desarrollar documentos y páginas Web se requiere facilidad para crear diferentes diseños y plantillas de gráficos. Muchas publicaciones periódicas, como *PC World* y *PC Magazine* tienen laboratorios para probar las aplicaciones similares. Los expertos prueban distintas aplicaciones en la misma computadora y publican los resultados.

Los factores que se deben considerar al adquirir paquetes de software grandes, como el software ERP, son mucho más complejos. La organización interesada debe considerar no sólo el costo del software, el cual suele ser de millones de dólares, sino también el tiempo para implementarlo, el costo de interrumpir las operaciones en curso, la dificultad y el costo de modificar el software para las necesidades específicas de la organización y otros aspectos.

RESUMEN

- "Software" es el término colectivo para los programas de computadora, los cuales son conjuntos de instrucciones para el hardware de la computadora.
- El software se clasifica en dos categorías generales. El software del sistema administra los recursos de la computadora, como el tiempo de la CPU y la asignación de la memoria, además realiza las operaciones rutinarias, como la traducción y la comunicación de los datos. El software de aplicación es un programa desarrollado específicamente para satisfacer una necesidad empresarial, como la nómina o el análisis de mercados. El software de aplicaciones puede incluir programas que realizan tareas bien delimitadas o aplicaciones de propósito general, como es el caso de las hojas de cálculo y los procesadores de texto.
- Para desarrollar software los programadores usan lenguajes de programación y herramientas de desarrollo de software. Los lenguajes de tercera generación (3GL) se parecen más al habla normal que el lenguaje de máquina y el lenguaje ensamblador, además permiten optimizar la programación, esto significa que utilizan menos tiempo para desarrollar el mismo código. Los lenguajes de cuarta generación (4GL) se parecen todavía más al habla común y contienen muchas funciones que están programadas con anticipación. El lenguaje de la programación orientada a objetos (OOP) facilita la creación de objetos reutilizables, los cuales son datos agrupados con los procedimientos que los manipulan. Los lenguajes de programación visual ayudan a los programadores a desarrollar el código mediante iconos y otros elementos gráficos, mientras el código se desarrolla automáticamente al manipular esas imágenes.
- Debido a que el software se comunica cada vez más con Internet, se han creado muchas herramientas de software para desarrollar páginas Web y el software que comunica las páginas Web con los recursos de información de una organización, como las bases de datos. Entre estos lenguajes de programación están Java, JavaScript y PHP y paquetes para desarrollar páginas Web como FrontPage, Dreamweaver y GoLive. Java y otros lenguajes para la Web producen un código que funciona en diversas computadoras y, por consiguiente, es muy útil para la Web.
- Todo el código que está escrito en un lenguaje de programación diferente al lenguaje de máquina debe traducirse a código del lenguaje de máquina mediante programas especiales, ya sean compiladores o intérpretes. La traducción genera un código objeto a partir del código fuente. Generalmente el software que se ofrece suele ser código objeto.
- Algunos programas de aplicaciones tienen un diseño personal, pero la mayoría son aplicaciones en paquete que se compran como están, y estas aplicaciones también pueden descargarse a través de Internet.
- Las herramientas de productividad para la oficina ayudan a los empleados a realizar más en menos tiempo. Las más frecuentes de estas herramientas son los procesadores de texto, las hojas de cálculo, el software de presentaciones, el software para administración de archivos y bases de datos, los programas de creación de imágenes, las herramientas de edición editorial y las herramientas de administración de proyectos. Algunas de ellas se ofrecen como suites.
- Las tecnologías de hipermedia y multimedia son herramientas útiles para capacitación, educación, investigación y negocios.
- El groupware combina hipermedia y multimedia con tecnologías Web que ayudan a que las personas que se ubican en lugares distantes a colaborar en un trabajo.
- Las herramientas de realidad virtual ayudan a desarrollar modelos y estructuras de software de productos. Las aplicaciones de realidad virtual sirven para capacitar y desarrollar modelos menos costosos que los reales.
- El software geográfico tridimensional ayuda a modelar calles de ciudades y universidades. Combinado con otra información, es útil en la planeación de los servicios y la administración de los bienes raíces.
- El tipo de software del sistema más importante son los sistemas operativos, también conocidos como "plataformas". Los sistemas operativos más recientes realizan cada vez más funciones y ahora incluyen funciones de conexión en red y de seguridad. Otros paquetes de software del sistema son el software de comunicaciones y las utilerías.

- Cada vez más empresas y gobiernos adoptan software de código abierto. El código fuente y su documentación están abiertos para que todos lo revisen y mejoren. Las aplicaciones de código abierto y el software del sistema se descargan de la Web. Los programadores mejoran el código sin cesar, no por una remuneración económica, sino para demostrar su destreza en la programación y obtener el reconocimiento de los usuarios. Esta práctica generó el poderoso sistema operativo Linux, al igual que cientos de aplicaciones útiles.
- Si bien el software se compra, en realidad se adquiere una licencia. El usuario compra el derecho de utilizar el software por un tiempo limitado o ilimitado, pero no es dueño del software.
- Las empresas realizan evaluaciones sistemáticas para determinar si el software en paquete es conveniente para sus necesidades. Es necesario probar las aplicaciones con transacciones reales para determinar si satisfacen los requerimientos mínimos, como el tiempo de respuesta.
- El análisis del software incluye muchos factores, entre ellos la conveniencia, la facilidad de aprendizaje, la facilidad de uso, la reputación del vendedor y la calidad que se espera en el soporte que ofrece el vendedor.
- Aunque los precios del software han disminuido con el paso del tiempo, la piratería todavía es un problema. Cerca de un tercio del software que se utiliza en el mundo ha sido copiado en forma ilegal.

REVISIÓN DEL CASO QUICKBIZ MESENGERS

Quickbiz ha adquirido bastante software con el tiempo. Durante su desarrollo, Quickbiz ha utilizado el software para realizar funciones empresariales rutinarias, preparar rutas nuevas y generar planes para los empleados. También comenzó a utilizar su software financiero para analizar la rentabilidad de las rutas y estimular una sana competencia entre sus mensajeros.

¿Usted qué haría?

1. Cuando Andrew Langston decidió que necesitaba un nuevo sistema de información, primero indicó las funciones básicas que quería que realizara el software. ¿Por qué comenzó con las necesidades del software?, ¿usted haría lo mismo?
2. Algunos empleados de Quickbiz se han equivocado en las rutas en sus entregas. Además de adquirir el software para las rutas, Andrew desea implementar un programa para que el personal se familiarice con las calles de Seattle y las comunidades vecinas. Le ha solicitado su ayuda para preparar algunas ideas diferentes de capacitación. Desarrolle un informe sobre los tipos generales de software que podría utilizar para capacitar a sus empleados.
3. Explique la importancia que representa para Quickbiz el hecho de mantenerse a la par con los descubrimientos del software. ¿Dónde obtuvo Andrew su información sobre el software actual?, ¿cuáles sistemas empresariales mejoró esto?, ¿dónde más puede buscar Quickbiz noticias sobre el software? Mencione algunas opciones para Andrew.

Nuevas perspectivas

1. Un par de mensajeros de Quickbiz se mostraron escépticos de la capacidad del nuevo software de rutas. Discutieron su utilidad durante la comida. Opine sobre la siguiente afirmación que surgió en la plática: "Ningún software puede hacer lo que una persona. Puedo determinar mis rutas mucho mejor que un programa".
2. El primo de Andrew trabaja en una empresa de mariscos, misma que utiliza un sistema Linux. El primo le recomienda a Andrew que cambie de su sistema basado en Windows a otro sistema que usa Linux. Indique las ventajas y desventajas de esta acción para Quickbiz.
3. Si usted fuera Andrew, ¿cómo emplearía el software para determinar si la eliminación de las entregas del sábado en el centro también afecta los ingresos de los servicios regulares?

Términos importantes

aplicación, 147
applet, 152
código fuente, 153
código objeto, 153
compilador, 153
conectar y usar (PnP), 161
controlador, 161
depuración, 149
groupware, 157
herramientas de diseño de páginas Web, 156
hipermedia, 156
intérprete, 153
lenguaje de máquina, 148
lenguaje de programación orientada a objetos (OOP), 150
lenguaje de programación visual, 149
lenguaje de programación, 148
lenguaje ensamblador, 148
memoria virtual, 161
programación, 148
realidad virtual (VR), 157
sistema operativo (OS), 159
software de aplicaciones de propósito general, 154
software de aplicaciones, 147
software de código abierto, 163
software del sistema, 147
software en paquete, 154
software específico de una aplicación, 154
software multimedia, 156
software propietario, 163
software, 147
suite, 155
utilerías, 160

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué en la actualidad un programador emplearía un lenguaje ensamblador en vez de un lenguaje de alto nivel?
2. ¿Cuáles son las ventajas de los lenguajes de tercera generación sobre los lenguajes de bajo nivel?
3. Se dice que la utilización de los 4GL contribuye a la productividad del programador. ¿Por qué?
4. Los 4GL ayudan a quienes no son programadores a desarrollar aplicaciones útiles. ¿Por qué son más convenientes para este propósito que los 3GL?
5. ¿Qué es multimedia? Ofrezca cinco ejemplos de cómo se emplea esta tecnología en la capacitación, el servicio al cliente y la educación.
6. Existen muchos paquetes de software ya preparado; ¿por qué algunas compañías encargan proyectos de desarrollo de software?
7. Las aplicaciones para la oficina suelen llamarse herramientas de productividad. ¿Por qué?
8. Las hojas de cálculo electrónicas son herramientas estupendas para modelado. Proporcione un ejemplo de un modelo y describa cómo lo implementaría en una hoja de cálculo.
9. ¿Por qué no se puede implementar la hipermedia en un documento impreso? Mencione un ejemplo de lo que se comunica con hipermedia y que no puede comunicar en papel.
10. ¿Cuáles son los diferentes medios en la multimedia?
11. La inmersión es un elemento importante en la realidad virtual. ¿Qué significa?
12. ¿Cuál es la importancia del software geográfico 3-D? ¿Para cuáles tipos de organizaciones es útil?
13. ¿Cuál es la diferencia entre el software del sistema y el software de aplicaciones?
14. El software del sistema suele escribirse con lenguajes de programación de bajo nivel. ¿Por qué?
15. Linux es un sistema operativo gratuito y estable, lo cual es una gran ventaja. ¿Cuáles son las desventajas de adoptarlo?
16. ¿Cuál es la diferencia entre un intérprete y un compilador?
17. ¿Por qué los compiladores y los intérpretes no detectan los errores de lógica en un programa?
18. ¿Cuáles son los principales elementos a considerar al adquirir software para una organización?
19. ¿Qué es el software de código abierto? ¿A qué se refieren las palabras “código fuente”?
20. Mencione tres razones por las que Linux se ha convertido en un popular sistema operativo de servidor.

Preguntas de análisis

1. ¿Por qué las organizaciones tienden a adquirir (licencias) del software en vez de encargar un software personalizado?
2. Piense en una aplicación común, como un sistema de nómina, ¿qué impulsa a una organización a desarrollar su propia aplicación de nómina en vez de adquirir una ya preparada?
3. Ofrezca ejemplos de una GUI en los sistemas operativos, ¿qué más hacen los desarrolladores de sistemas operativos para simplificar la utilización del software?
4. Para los administradores de un IS no es fácil decidirse a adoptar Linux u otro sistema operativo de código abierto. ¿Cuáles son sus preocupaciones? (*Sugerencia*: Piense en las relaciones entre los OS y las aplicaciones).
5. Algunas compañías venden software de código abierto, como Linux. Miles de personas compran el software, en lugar de descargarlo de manera gratuita, ¿por qué? ¿Usted compra software o simplemente lo descarga de la Web?
6. El software de uso muy extendido, como Open Office.org, que funciona en diversos OS amenaza a Microsoft, el gigante del software. ¿Por qué?
7. Cuanto más aprovecha una GUI una aplicación, más internacional es. ¿Por qué?
8. El software de reconocimiento de voz cada vez más preciso y el software sofisticado que interpreta los comandos en un idioma natural nos acercan a los días de operar una computadora con sólo hablar. ¿Preferiría hablar a una computadora en vez de emplear un teclado, un ratón u otro dispositivo de entrada? ¿Por qué sí o por qué no?
9. ¿Por qué está tan extendida la piratería?, ¿qué idea innovadora propondría para reducir este problema?
10. ¿Por qué la presión para legislar y poner en vigor leyes de derechos de autor proviene de Norteamérica y de Europa Occidental y no de otras partes del mundo?
11. ¿Cree usted que el software de código abierto proliferará o desaparecerá?
12. Si usted supiera mucho de lenguajes de programación como para mejorar el código fuente abierto (como el sistema operativo Linux, el navegador Firefox o alguna otra aplicación), ¿lo haría por una compensación monetaria?, indique por qué sí o por qué no
13. ¿Qué provecho sacan los jóvenes que buscan carreras en la IT al participar en el mejoramiento del software de código abierto?
14. Algunos observadores comparan el software de código abierto con el agua. El software y el agua son gratuitos, pero algunas compañías consiguen generar ingresos por su venta. ¿Por qué?

Aplicación de conceptos

1. HeadHunter, Inc., es una nueva compañía de reclutamiento y selección de personal. La empresa consultora en administración bien establecida y con recursos que fundó HeadHunter pretende proporcionar recursos financieros adecuados a la nueva empresa para adquirir sistemas de información. HeadHunter ha abierto oficinas en ocho importantes ciudades de Estados Unidos y dos ciudades europeas.

   Los especialistas en reclutamiento intercambian correspondencia escrita con los posibles clientes, tanto administradores que buscan puestos nuevos, como empresas que pueden contratarlos. Es necesario conservar y actualizar los registros de los candidatos y las compañías. Las 10 sucursales pueden intercambiar información en tiempo real para maximizar los mercados potenciales en ambos continentes. Los profesionales de HeadHunter viajarán para hacer presentaciones ante administradores de recursos humanos y otros ejecutivos.

   La mayoría del personal de planta de HeadHunter es universitario que no sabe de programación. A la administración de HeadHunter le gustaría adoptar un software que sea fácil de aprender y utilizar.

   a. Indique los tipos de software que necesita la empresa, tanto de sistemas como de aplicaciones.
   b. Investigue en algunas publicaciones. Sugiera paquetes de software específicos para la empresa.

2. Usted va a preparar el código del siguiente programa: pedir al usuario que introduzca dos números, determinar el número mayor y exhibirlo en el monitor. Utilice cualquier lenguaje de programación de tercera generación y redacte el código. Después, emplee una hoja de cálculo para escribir un "código" que haga lo mismo. ¿Cuántas instrucciones tuvo que emplear para cada tarea?, ¿cuánto tiempo se tardó en escribir el código con cada lenguaje?

Actividades prácticas

Honest Abe y Cars R Us son dos distribuidores de automóviles que compiten con gran intensidad. Hace poco, ambos comenzaron a vender el Sniper, un nuevo modelo de Eternal Motors. Para el distribuidor, el costo del vehículo es $19 600. Eternal paga a cada distribuidor $200 por cada vehículo vendido y el distribuidor conserva cualquier diferencia que añada a ese costo. Ambos distribuidores comienzan a vender el automóvil a $20 600. Inmediatamente después que los distribuidores comenzaron a ofrecer el vehículo, cada uno decidió reducir el precio hasta que el otro dejara de venderlo. Sin embargo, sus políticas de reducción fueron diferentes. Ésta es la política de Honest Abe: al final de cada día, la compañía establece el precio para el día siguiente como el precio del competidor menos $50. La política de Cars R Us es la siguiente: al final de cada día, la compañía fija el precio para el día siguiente como el precio del competidor menos 1%.

Cada distribuidor decidió dejar de vender el automóvil en cuanto el precio sea una pérdida en vez de una ganancia.

1. Con una hoja de cálculo como Microsoft Excel, escriba los números iniciales y desarrolle un modelo que ayude a responder las preguntas siguientes:
   a. ¿Cuál distribuidor dejará de vender el auto primero?
   b. ¿Cuántos días después de que comience a vender el vehículo dejará de venderlo este distribuidor?
   c. ¿Cuánto dinero perderá este distribuidor (por cada automóvil) en el primer día que comienza a tener pérdidas?
2. Envíe por correo electrónico la hoja de cálculo a su profesor con las respuestas a las preguntas, mismas que deben estar contenidas en la hoja de cálculo.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con dos de sus compañeros de su grupo. Elijan dos sistemas operativos que funcionen en las PC. Investiguen sus características. Si ambos sistemas operativos están disponibles en su escuela, pruébenlos. Escriban una comparación de sus características. Por último, hagan recomendaciones: ¿cuál sistema preferirían adoptar para una empresa pequeña y por qué? Concéntrense sólo en las características, no consideren el costo.
2. Forme un equipo con otro estudiante. Visiten www.openoffice.org y preparen un informe que cubra los puntos siguientes: 1) ¿Quién estableció este sitio y para cuál propósito? 2) ¿Qué tipo de aplicación es el tema del sitio? 3) ¿Quién aportó el código fuente original para este proyecto? 4) ¿Quién está invitado a participar en este proyecto? 5) ¿Recomendarían a una empresa pequeña con poco efectivo descargar y utilizar las aplicaciones? 6) ¿Recomendarían hacerlo a una compañía mayor y con más recursos? ¿Por qué sí o por qué no? En su valoración, mencionen los problemas de compatibilidad con otro software, el soporte y la facilidad de capacitación y del uso.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Mr. Rounder, a sus órdenes

Las estadísticas son sorprendentes. Una dependencia dedicada a la medicina en Washington, D.C., mencionó dos estudios que demuestran que los errores médicos provocan el deceso de 44 000 a 98 000 estadounidenses al año. De acuerdo con el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias, la información deficiente provoca el fallecimiento de aproximadamente 7000 estadounidenses cada año, al pasar por alto problemas que se producen debido a la toma no controlada de medicamentos. El periódico *Chicago Tribune* encontró que, durante un periodo de cinco años, 1700 pacientes murieron debido a errores cometidos por enfermeras exhaustas y mal capacitadas. Según el Instituto de Prácticas Seguras con Medicamentos, los errores en la administración de los medicamentos matan más personas que los accidentes que ocurren en el trabajo. Economy.com, una organización que vigila los descubrimientos económicos, informó que la eficiencia en la atención a la salud en Estados Unidos disminuyó en la década que va de 1990 a 1999. Eso significa que los mismos servicios, como las visitas al paciente, la preparación y los exámenes de rayos X, y demás, requirieron más horas del tiempo del personal médico.

En cierta medida, el software adecuado puede solucionar esta triste situación. Cada vez más hospitales han desarrollado tecnologías de la información para hacer la medicina más segura y eficiente. De acuerdo con la organización de investigación Dorenfest Group, en 2004, los hospitales en Estados Unidos gastaron $25 800 millones en IT. Se predijo que gastarían $30 000 en 2005. Un ejemplo es el centro médico de la Hackensack University (HUMED), en Hackensack, Nueva Jersey, un hospital comunitario que está a 15 kilómetros de Nueva York.

El centro gastó $72 millones en IT en general y en software innovador en particular, entre 1998 y 2004. También desarrolló un sistema de prescripción de medicamentos, el cual reduce hasta 80% los errores por fallas en las prescripciones. Los médicos acceden a una red interna, el sitio Web del hospital, desde cualquier computadora personal, en cualquier lugar y los pacientes emplean monitores de pantalla plana en sus habitaciones para navegar en Internet y buscar información relativa a sus condiciones de salud y tratamiento. Los médicos también controlan a un robot llamado Mr. Rounder, desde sus computadoras personales en el hospital o en sus casas. La cabeza del robot es un monitor de computadora. Viste una bata blanca y un estetoscopio para parecer un médico. Los médicos dirigen de manera remota al robot hacia las habitaciones de los pacientes y se comunican con ellos a través de un sistema de video y sonido en dos direcciones.

Los recursos de información de las diversas unidades están conectados en red. Las enfermeras utilizan laptops que se transportan en mesas rodantes con circuitos inalámbricos para consultar la base de datos con el historial del paciente. De esta forma pueden observar los síntomas y reciben información de cómo mover al paciente mientras recibe un tratamiento o está en recuperación. Los médicos se conectan para recetar medicamentos y pruebas de laboratorio. Ya no es necesario que el personal emplee teléfonos y faxes, porque por esta red pueden recibir toda la información necesaria, solicitar material de curación y actualizar los historiales médicos. La farmacia automatizada, la sala de rayos X y todos los laboratorios son parte de la red.

Mr. Rounder también está conectado a la red. Cuando los médicos están lejos del hospital o no pueden acudir por las condiciones climáticas, usan el robot para "visitar" a sus pacientes. Se comunican a la farmacia, a los laboratorios o cualquier otro recurso conectado desde donde se encuentren, mediante una conexión segura.

Debido a que los hospitales deben interactuar con médicos que no trabajan de manera directa para ellos, el sistema nuevo está lejos de utilizarse por completo. Para convencer a esos médicos que deben involucrarse en el manejo de los sistemas nuevos, el hospital debe mostrarles que los "artilugios" y el software nuevos les ahorran tiempo y son fáciles de usar, al mismo tiempo que no interfieren en sus relaciones con los pacientes. Los funcionarios del hospital dicen que la tarea no es fácil, pero los médicos se incorporan poco a poco.

A pesar de la dificultad que implica convencer a los médicos de aplicar la tecnología nueva, la IT parece rendir dividendos y salvar vidas. Una noche, un médico del HUMED con 40 años de experiencia examinó a un vagabundo con VIH que acababa de ser ingresado. Determinó cuál medicamento administrar, pero primero lo introdujo en el sistema. El sistema le advirtió que no diera ese medicamento a un paciente que consumía el antidepresivo mencionado en el historial. El médico veterano reconoció que no había considerado ese aspecto. Se comunicó con el psiquiatra del paciente para administrar una dosis más baja del antidepresivo y que el paciente pudiera tomar el medicamento para el VIH.

El personal todavía no aprovecha por completo la tecnología. Por ejemplo, sólo 10% de las pruebas y prescripciones se hacen en forma electrónica. Sin embargo, la IT ha comprobado su eficiencia. Economy.com ha calculado que desde 2001, la eficiencia del hospital ha aumentado a una tasa anual de 2%. En el HUMED, la mortalidad ha disminuido 16% en el periodo 2000-2004. La calidad de la atención se ha elevado. La administración confía que la inversión en IT recibirá el crédito que merece. Como lo explica el director del hospital, su institución no puede ser de calidad hasta no implementar tecnología de calidad. Los resultados financieros tampoco han sido malos. Las ganancias operativas del HUMED (los ingresos

antes de los intereses y los impuestos) se elevaron de 1.2% en 2000 a 3.1% en 2004.

Fuente: Mullaney, T. J., Weintraub, A., "The Digital Hospital", *Busines Week* (www.busines week.com), 28 de marzo de 2005; Hackensack University Medical Center (www.humed.com), 2005; Institute for Safe Medication Practices (www.ismp.org), 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Cuál de los dos parece más sofisticado y difícil de usar en el hospital: el hardware o el software?, ¿por qué?
2. Identifique todo el software analizado o implícito en el caso.
3. ¿Qué otro software se implementaría en el hospital para aumentar la productividad y la calidad de la atención?

¡Alto! ¡No se mueva! ¡Permítame elegir un menú!

San José, California, es considerada una de las ciudades grandes más seguras en Estados Unidos. Los 1000 policías de la ciudad atienden a 925 000 residentes y ésta es la proporción de policías y residentes más baja en ese país. De 1990 a 2004, el Departamento de Policía de la ciudad utilizó un sistema de despacho móvil por escrito. El sistema fue personalizado por su diseñador para atender las necesidades y preferencias de los oficiales de la ciudad. Aunque al principio los policías dudaron en aplicar el sistema, terminaron por adoptarlo.

Después de más de una década de servicio confiable, los funcionarios de la policía y de la ciudad decidieron reemplazar el sistema con un nuevo software en pantallas sensibles al tacto basado en Windows. Fue necesario instalar una computadora con pantalla sensible al tacto en cada automóvil de la policía. La computadora fue diseñada para recibir órdenes, enviar mensajes, escribir informes, recibir mapas de la ciudad y emplear GPS para que los policías supieran dónde se localizaban otros automóviles de la policía. El gobierno de San José pagó a Intergraph, la compañía que desarrolló el software, $4.7 millones por el software, el cual se suponía que iba a servir a la policía y a los bomberos. Sin embargo, los problemas asolaron el proceso desde el principio.

Aún antes de que se instalara el sistema nuevo, los rumores ya habían surgido en el departamento de policía. Los policías comentaban que nadie les pidió su opinión en el diseño de la interfaz. Cuando comenzaron a utilizar el sistema nuevo, se sintieron decepcionados. La tensión subió de tono, pero esto no era la principal preocupación de la Asociación de Oficiales de la Policía de San José (SJPOA). Los líderes de la organización no estaban tan ofendidos porque no los hubieran consultado acerca del sistema antes de desarrollarlo, su preocupación se centraba en los resultados de no pedir opiniones a sus integrantes. Ellos se sentían frustrados por la falta de capacitación y el software infestado de errores. Siempre hay quejas cuando las personas tienen que adoptar una tecnología nueva, pero cuando sus vidas y las del público dependen directamente del desempeño del software, lo que está en juego es mucho más importante.

Desde su debut operativo en junio de 2004, el sistema ha tenido muchos problemas importantes. La máxima preocupación es la dificultad para emitir el código 99, la comunicación de emergencia de cuando un oficial está en peligro y necesita ayuda de inmediato. Al principio, los oficiales tenían que apretar una tecla para emitir el código 99, pero se produjeron muchas alarmas falsas. Como resultado, en la actualidad tienen que oprimir dos teclas para introducir el código para emergencias, en consecuencia los oficiales de policía se quejan de tener que encontrar la combinación correcta de teclas en una pantalla de 12 pulgadas mientras les disparan o persiguen a un sospechoso. Un oficial incluso chocó su patrulla con un vehículo estacionado porque se distrajo con la información que tenía que teclear para utilizar la pantalla. Otro problema era que, con el software nuevo, los oficiales tardaban más en saber si una persona a la que habían detenido tenía un historial criminal violento, lo cual es una información vital en un trabajo que requiere decisiones de vida o muerte en fracciones de segundo.

Los oficiales se quejaron que no recibieron suficiente capacitación, sin embargo, los problemas con el sistema no tenía nada que ver con el modo en que lo manejaban los oficiales; el software simplemente no funcionaba. Dos días después de su puesta inicial, el sistema se colapsó. Durante los días siguientes, fue casi completamente inaccesible. Sus diseñadores reconocen que ésta no era la mejor manera de merecer la confianza de los oficiales. Sin embargo, incluso después que el sistema se modificó para reparar estos problemas, el presidente de una empresa consultora de diseño de interfaces que fue contratada por la SJPOA para revisar el software, descubrió otros errores.

Se suponía que el rastreo en un mapa y la ubicación mediante GPS iban a ser muy útiles. Sin embargo, la información del mapa del sistema tenía algunas imprecisiones significativas. Además, información innecesaria ocupaba el espacio de la pantalla y las fuentes eran difíciles de leer. Hasta una simple acción como comprobar la licencia de un conductor era difícil de realizar después que el sistema ya había sido depurado.

Cada tecnología nueva tiene una curva de aprendizaje que tarda semanas o meses hasta que los usuarios se sienten bastante cómodos con ella, pero con este software las dificultades no sólo se relacionaban con una curva de aprendizaje. Incluso los oficiales tolerantes y receptivos habían enfrentado obstáculos al tratar de adaptarse. Los especialistas de Intergraph pasaron semanas en San José para reparar los defectos y optimizar los procedimientos para las tareas más básicas de los policías, como la verificación de los datos de las licencias para conducir.

Los oficiales se quejaban de recibir sólo 3 horas de capacitación en un software que se suponía iba a

aumentar su seguridad. En respuesta, le ofrecieron al departamento más sesiones de capacitación. El software se ejecuta en el sistema operativo Windows, un hecho que complicaba el asunto para muchos de los oficiales. Los más veteranos no se sentían cómodos con los menús desplazables y otras características de la interfaz. Como resultado, se habían resistido mucho más a usar el software nuevo en comparación con sus colegas más jóvenes que ya estaban acostumbrados a las computadoras.

Al observar el trabajo de la policía, los consultores contratados por la SJPOA observaron que elegir una GUI de Windows con jerarquías de menú complejas no tiene sentido para alguien que tiene que utilizar el sistema mientras conduce. Además, los oficiales recibieron capacitación en computadoras de escritorio con bases sensibles al tacto sobre teclados, en lugar de usar las pantallas sensibles al tacto que tenían que usar en las patrullas.

Los despachadores también habían expresado sus quejas con el sistema de Intergraph, sobre todo por los peligrosos retrasos en la ejecución de una tarea. Con el software nuevo, los oficiales tenían que esperar más tiempo para acceder a la información sobre arrestos anteriores de un detenido. Los despachadores también mencionaron la misma preocupación expresada por sus camaradas en las patrullas: el software nuevo no realiza varias tareas al mismo tiempo. Igual que los oficiales, los despachadores sintieron que debían haber sido consultados acerca del software durante la etapa del diseño de la interfaz. El jefe de la policía de San José admite, en retrospectiva, que incorporar las opiniones de los usuarios finales durante la fase de planeación hubiera facilitado la introducción y la implementación del nuevo sistema.

El Departamento de Policía de Chicago tuvo una dolorosa experiencia similar con un importante reacondicionamiento del sistema de los despachadores en 1999. Igual que en el caso de San José, los oficiales no fueron consultados antes que se desarrollara el software y los resultados hicieron sentir mal a muchos en el departamento. Chicago terminó por reemplazar el software con un sistema más reciente. Esta vez, consultaron a los oficiales y consideraron sus sugerencias antes que los programadores desarrollaran las aplicaciones. Por desgracia, el Departamento de Policía de San José no aprendió la lección de lo ocurrido en Chicago.

Los departamentos de policía en dos ciudades canadienses, Calgary y Winnipeg, tuvieron decepcionantes experiencias similares con el sistema de Intergraph. Los oficiales de esas ciudades también se sintieron frustrados y algunos se propusieron desechar el sistema.

Tal vez San José al final no hubiera tenido que reemplazar el software de Intergraph. La Oficina del Comisario de San Diego ha utilizado el software de la pantalla sensible al tacto de Intergraph durante seis años y al final tuvo éxito. Al principio, aparecieron defectos similares a los ocurridos en San José, pero Intergraph terminó por repararlos. Asimismo, los oficiales de San Diego impartieron sesiones de capacitación básica en Windows a los agentes del Comisario, porque algunos de ellos no tenían ninguna experiencia en el uso de computadoras. En ese departamento, también hubo cierta resistencia ante el software nuevo, pero reparar los defectos y ofrecer buena capacitación resolvió el asunto y los agentes policíacos se adaptaron. Los oficiales de San José esperan un final feliz similar. Sin embargo, a diferencia de San José, las patrullas de San Diego no tienen pantallas sensibles al tacto.

Fuente: Hafner, K., "Wanted by the Police: A Good Interface", *New York Times*, sección de Tecnología (www.nytimes.com), 11 de noviembre de 2004; Zapler, M., "New S.J. Dispatch System Flawed", *Mercury News* (www.mercurynews.com), 22 de septiembre de 2004.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Los problemas que encontraron los oficiales se deben al hardware o al software?
2. ¿Quién cree usted que es el responsable de la implementación no exitosa del nuevo software?, ¿por qué?
3. Las personas, sobre todo "quienes no han tenido contacto con la tecnología", no suelen ser receptivos con las tecnologías nuevas. En este caso, ¿eso fue un problema importante?
4. Si usted hubiera sido el director de Intergraph, ¿qué hubiera hecho diferente antes de aceptar el proyecto para San José?

6

SEIS

Redes y telecomunicaciones



Objetivos del aprendizaje

La moderna tecnología de telecomunicaciones permite a las empresas enviar y recibir información en segundos. A no ser que se trate de un traslado físico de artículos, las distancias geográficas pierden sentido en las transacciones empresariales. Al utilizar computadoras y otros dispositivos digitales, las personas pueden colaborar como si estuvieran reunidas en un mismo sitio, aunque las separen kilómetros de distancia. Las transacciones financieras y la recuperación de la información tardan segundos y las tecnologías inalámbricas nos permiten realizar estas actividades desde cualquier lugar y mientras estamos en movimiento. Para tomar decisiones empresariales bien informadas, es esencial comprender la tecnología relacionada con las telecomunicaciones: sus ventajas, sus desventajas y las opciones disponibles.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Describir las aplicaciones de las telecomunicaciones digitales en las empresas y en el hogar.
- Identificar los principales medios y dispositivos utilizados en las telecomunicaciones.
- Explicar el concepto de los protocolos.
- Comparar diversos servicios de conexión en red y de Internet.
- Mencionar las tecnologías y las tendencias de conexión en red que quizá afecten a las empresas y la administración de la información en un futuro cercano.
- Analizar las ventajas y desventajas de la telecomunicación.

QUICKBIZ MESSENGERS: La comunicación es la clave

Mark Johnson, un veterano mensajero en automóvil de Quickbiz, estaba atrapado sin remedio en el tránsito. Un severo accidente ocurrido entre dos semirremolques había complicado el tránsito en la carretera interestatal 5; nadie conseguía avanzar. Mark necesitaba con desesperación comunicarse con un cliente, una empresa de suministros médicos, para avisar que su entrega podría retrasarse. Utilizó su teléfono celular en la modalidad de "manos libres" para llamar al cliente. La persona encargada en la empresa tomó nota del retraso y le dijo que era una entrega rutinaria a la farmacia de un hospital y que no se preocupara, estaría bien siempre y cuando el hospital recibiera la entrega en el transcurso del día. Mark se disculpó por los inconvenientes y prometió tomar la siguiente salida tan pronto avanzara. Después empleó su programa de correo electrónico con el grupo para advertir a otros mensajeros que no se acercaran a la I-5. Tal vez pudiera evitarle un dolor de cabeza a otro compañero.

De los localizadores de personas a los teléfonos celulares

Cuando la tecnología del teléfono celular, o móvil, llegó al área de Seattle, Quickbiz Messengers reemplazó sus localizadores de personas (pagers). Andrew Langston había percibido la ventaja competitiva casi de inmediato. La compañía podría comunicarse con sus mensajeros al instante; ellos ya no necesitaban buscar una caseta telefónica. Asimismo, era posible enviar mensajes de texto a todo el equipo de entregas. Ahora los mensajeros podrían cambiar sus rutas si surgían problemas en alguna área. Por supuesto, siempre ocurría un retraso ocasional con uno o dos mensajeros, tal como ocurría con Mark Johnson, pero ahora era posible aislar los problemas.

En cuanto los medios comenzaron a hablar de una relación entre el uso de teléfonos celulares y los accidentes automovilísticos, Andrew decidió adquirir kits "manos libres" para automóvil, de modo que los mensajeros pudieran comunicarse de manera segura con los clientes y la oficina. Estos dispositivos también permitían que los mensajeros no perdieran una llamada mientras intentaban sacar sus teléfonos.

Mayor eficiencia y satisfacción del cliente

Leslie Chen incorporaba en la base de datos la información de las entregas a partir de las computadoras portátiles de los mensajeros. Sin embargo, cuando creció el negocio, Leslie tardaba cada vez más en capturar la información de las computadoras portátiles. Un representante del proveedor de servicios de telefonía celular para la compañía le contó de una tarjeta inalámbrica que podían usar los mensajeros para cargar la información de las entregas en la base de datos de la compañía. Los mensajeros conectaban la tarjeta inalámbrica en una ranura de sus computadoras portátiles y accedían a Internet a través de la conexión del proveedor de telefonía celular. Esta innovación no sólo le ahorró tiempo a Leslie, también significó que los mensajeros podrían actualizar la información de la entrega en forma inmediata después de hacerla y la compañía podría informar a los clientes en ese momento. Ahora era posible confirmar una entrega al remitente, mediante correo electrónico, en cuanto se hacía. En la oficina central, Leslie Chen ya no tenía que confirmar las entregas especiales. Los mensajeros lo hacían de inmediato y lo confirmaban en sus transmisiones, lo cual a ella le ahorraba tiempo y a la empresa dinero y al mismo tiempo mejoraba el servicio al cliente.

Los competidores también apuestan

Los competidores de Quickbiz no se habían cruzado de brazos. Uno de sus principales competidores había mejorado su servicio al ofrecer un tiempo de entrega normal de una hora en las comunidades cercanas; la mitad del tiempo de entrega normal de Quickbiz. Entonces, Andrew respondió al abrir dos sucursales para que los mensajeros llegaran más rápido a los destinos remotos. Eso le permitió alcanzar el mismo tiempo de entrega de su competidor y todavía obtener una ganancia en ellas.

Un beneficio adicional de la configuración con tres oficinas fue que los datos estaban más seguros. En 2004, cuando se rompieron las tu-

berías e inundaron la oficina central, Quickbiz no tenía un plan de recuperación. Ahora, cada vez que se registraban datos en una de las oficinas, a través de Internet se duplicaban en forma automática en los discos de las otras dos oficinas. Andrew se sentía mucho más seguro al saber que tenía lista la información duplicada, si era necesario.

Elección de los proveedores de servicios de Internet ISP adecuados

Para comunicar las tres oficinas, Quickbiz utilizaba un proveedor de servicios de Internet (ISP) que ofrecía un servicio de línea de suscriptor digital (DSL) y una compañía que se especializaba en la instalación de redes privadas virtuales (VPN). Andrew encontró que el servicio de DSL era bastante rápido para las necesidades de su compañía y tenía un precio accesible, pero la conexión no era lo bastante confiable para Quickbiz. De modo que Andrew y Sarah Truesdale, la gerente administrativa, buscaron una alternativa. Consideraron el cable e incluso una conexión de línea T1, pero las compañías que ofrecían esos servicios tenían que instalar las líneas hasta las oficinas y no podían atender a Quickbiz durante seis u ocho semanas.

Poco antes, Andrew observó que aparecían en la zona antenas extrañas. Recordó que alguien mencionó que una compañía de telecomunicaciones estableció un servicio inalámbrico fijo en el área. Tal vez pudiera emplear ese servicio. En realidad, el servicio estaba disponible a un precio comparable al de la DSL, de modo que Quick biz se suscribió. La compañía que proporcionaba el software de VPN hizo todos los arreglos necesarios para que la comunicación entre las tres oficinas se mantuviera privada. Ahora, las tres oficinas de Quickbiz tendrían un acceso inalámbrico a Internet de alta velocidad al igual que comunicaciones seguras entre las oficinas a un precio razonable.

Redes internas y redes externas

Cuando el personal se sintió más cómodo con la tecnología de Internet, comenzaron a apreciar su utilidad para otras funciones empresariales. Por ejemplo, el gerente de recursos humanos instaló una red interna para informar al personal las opciones del programa de prestaciones y las noticias de la compañía. Esa información estaba disponible en las tres oficinas y a través de los teléfonos celulares que llevaban los mensajeros. También preparó un breve video de orientación como introducción para los empleados nuevos.

Sarah y Leslie comenzaron a considerar una red externa para facilitar las transacciones con las empresas que daban mantenimiento a sus flotillas de camiones y bicicletas. También analizaron la opción de recurrir a la red externa de una enorme tienda nacional de artículos para oficina.

TELECOMUNICACIONES EN LOS NEGOCIOS

Las **telecomunicaciones**, las cuales son esenciales para las operaciones empresariales regulares de la actualidad, son la transmisión de datos e información de un punto a otro. La palabra griega *tele*, que significa “a distancia”, forma parte de palabras como “telégrafo”, “teléfono” y otras que se refieren a las tecnologías que permiten comunicarse a grandes distancias. Por lo tanto, telecomunicaciones son comunicaciones a distancia. Ninguno de los servicios empresariales esenciales como el teléfono, el fax, el correo electrónico, la Web, estaría disponible sin telecomunicaciones rápidas y confiables. Las tecnologías de conexión en red han aportado varios mejoramientos a los procesos empresariales:

- *Una mejor comunicación empresarial*. Cuando no es necesario trasladar objetos físicos de un lugar a otro, la distancia geográfica se hace irrelevante gracias a la tecnología de telecomunicaciones. El correo electrónico, el correo de voz, los mensajes instantáneos, los faxes, la transferencia de archivos, la telefonía celular y las teleconferencias permiten una comunicación detallada e instantánea, dentro y entre las organizaciones. Las telecomunicaciones también son utilizadas por las personas para vigilar en tiempo real el desempeño de otras. El uso del correo electrónico ha aportado algunos beneficios secundarios a las comunicaciones empresariales al registrar las ideas y su responsabilidad, de manera permanente por escrito. El resultado son comunicaciones empresariales más precisas y menos necesidad de registros manuales. Los mensajes instantáneos por la Web sirven para apoyar a los compradores en línea en tiempo real.
- *Más eficiencia*. Las telecomunicaciones han hecho más eficientes los procesos empresariales. Cualquier información registrada electrónicamente queda disponible de inmediato para quie-

nes participan en un proceso empresarial, incluso cuando las unidades están separadas por grandes distancias. Por ejemplo, tan pronto como se hace un pedido, puede verlo cualquiera de la organización que esté involucrado: el personal de mercadotecnia, compras, fabricación, embarque y cobranzas.

- *Una mejor distribución de los datos*. Las organizaciones que transmiten datos importantes con rapidez de una computadora a otra ya no necesitan bases de datos centralizadas. Las unidades empresariales que necesitan ciertos datos con frecuencia los pueden guardar localmente, mientras que otras los consultan desde lugares remotos. Sólo una transferencia de datos rápida y confiable hace posible esta disposición eficiente.
- *Transacciones instantáneas*. La disponibilidad de Internet para millones de empresas y clientes ha trasladado un volumen importante de transacciones empresariales a la Web. Las empresas y los clientes pueden comprar, adquirir y pagar en línea al instante. La tecnología inalámbrica también ha hecho posible el pago y la recopilación de datos instantáneos mediante pequeños dispositivos de radio, como las etiquetas de cobro electrónico de peaje. Las personas emplean las telecomunicaciones no sólo para actividades comerciales, sino para la educación en línea y el entretenimiento.
- *Una fuerza de trabajo flexible y móvil*. Los empleados no tienen que llegar a una oficina para tener contacto con su trabajo, siempre y cuando sus empleos sólo impliquen la utilización y la creación de información. Se telecomunican mediante conexiones de Internet. Los vendedores, el personal de soporte y los trabajadores de campo tienen mayor movilidad con la comunicación inalámbrica.
- *Canales alternos*. Los servicios que solían realizarse mediante canales dedicados especializados se realizan a través de canales alternos. Por ejemplo, la comunicación de voz solía efectuarse sólo a través de redes telefónicas de propietario, pero ahora se realiza por Internet, lo cual diluyó su costo. Las transmisiones radiales y televisivas se realizaban a través de frecuencias de radio y cables propiedad de una empresa. Las tecnologías más recientes permiten a las organizaciones trasmitir por Internet y también ofrecer servicios telefónicos por Internet. Además, las tecnologías para Internet permiten a las personas difundir texto y sonido a computadoras suscritas o a dispositivos móviles con funciones de Internet. (Analizamos estas tecnologías en el capítulo 8, “La empresa habilitada por la Web”).

Al mismo tiempo que usted disfruta las grandes oportunidades creadas por la tecnología de las comunicaciones, es necesario reconocer que plantean grandes riesgos. Una vez que una organización conecta sus IS a una red pública, la seguridad se vuelve un desafío. El acceso no autorizado y la destrucción de los datos son amenazas constantes. Por lo tanto, las organizaciones deben establecer controles de seguridad adecuados como medidas preventivas. Analizamos los riesgos y las soluciones en el capítulo 14, “Los riesgos, la seguridad y la recuperación ante desastres”.

TELECOMUNICACIONES EN EL USO DIARIO

Nos hemos acostumbrado tanto a las redes que ya no pensamos mucho en ellas en la vida diaria; sin embargo, están en todas partes. Éste es un resumen de las telecomunicaciones más utilizadas.

Teléfonos celulares

Los teléfonos celulares derivan su nombre popular de los territorios de los proveedores de servicios, los cuales se dividen en áreas conocidas como células. Cada célula tiene en su centro un transceptor (transmisor-receptor) computarizado, el cual transmite señales a otro receptor y recibe señales de otro transmisor. Cuando se hace una llamada en un teléfono celular, la señal se transmite primero al transceptor más cercano, el cual envía una señal a través de líneas terrestres que marcan el número telefónico deseado. Si el teléfono receptor también es móvil, la llamada se envía al transceptor más cercano al teléfono destino. Cuando el usuario pasa de un área o célula, a otra, otros transceptores recogen las tareas de transmisión y recepción.

Mediante redes para teléfonos celulares, las personas pueden transmitir y recibir llamadas casi en cualquier parte, lo cual las libera de estar en una oficina fija. Los teléfonos celulares (teléfonos móviles) también sirven para enviar correo electrónico y faxes y muchos están habilitados para la Web. Muchos teléfonos celulares se han fusionado con cámaras digitales, PDA y circuitos de GPS (sistema de posicionamiento global). “Mi auto es mi oficina” es una realidad para muchos

profesionales que viajan todo el tiempo. Conforme avance la tecnología y se obtengan más capacidades en dispositivos más pequeños, algunos profesionales podrán decir "mi bolsillo es mi oficina".

La principal ventaja de los teléfonos celulares es que están con las personas, no en las oficinas. Por esta razón, a pesar del alto costo de los celulares en comparación con las líneas fijas, algunas compañías han decidido descartar estas últimas y adoptar los primeros para algunos o todos sus empleados. Por ejemplo, en 2005, Ford Motor Company desconectó los teléfonos fijos de 8 000 empleados y les entregó teléfonos celulares. El propósito era que los ingenieros se comunicaran más fácilmente entre sí.

Algunas compañías hacen el cambio a teléfonos celulares cuando se mudan de oficinas. La transferencia de los conmutadores y las líneas telefónicas a sus nuevas oficinas en Hawai le hubiera costado $30 000 a NovaSol, una empresa de investigación científica. La compañía decidió dar teléfonos celulares a sus 80 empleados. Otras empresas hacen el cambio porque muchos empleados ya tienen líneas fijas en oficina y un teléfono celular para sus clientes o las líneas de fabricación. Por esta razón, Dana Corp., un fabricante de refacciones para autos, quitó casi todas las líneas telefónicas de sus oficinas en Auburn Hills, Michigan. Las líneas que quedan se utilizan principalmente para teleconferencias.


Las videoconferencias ahorran tiempo y gastos para viajar, al igual que reducen la contaminación.

Cortesía de Polycom, Inc.

Videoconferencias

Las personas que están en sala de conferencias a miles de kilómetros de distancia se reúnen mediante imágenes y voz transmitidas en lo que se conoce como **videoconferencia**. Las empresas emplean la videoconferencia para no gastar en viajes y alojamiento, renta de automóviles y el tiempo de empleados con sueldos altos, ya sea que trabajen en organizaciones diferentes o en lugares distintos en la misma organización. Desde la perspectiva nacional y mundial, la videoconferencia también ayuda a reducir el tránsito y la contaminación. La mayor velocidad de las conexiones de Internet facilita que cualquier persona con una conexión de alta velocidad intervenga en una videoconferencia mediante un enlace de igual a igual o mediante los servicios de un tercero, una compañía que se especialice en proporcionar hardware y software para videoconferencias. En este último caso, las empresas pagan una cuota mensual por conferencias ilimitadas o cada vez que usan el servicio.

Fax

El **fax** es la transmisión y recepción de imágenes por líneas telefónicas. Una máquina de fax digitaliza una imagen y transmite los bits que la representan a una máquina de fax receptora. La máquina receptora convierte de nuevo los códigos digitalizados a una imagen. Las máquinas de fax son un medio fácil de comunicar texto e imágenes. Debido a que se basa en imágenes digitales, los faxes no tienen que transmitirse por las líneas telefónicas comunes, sino que pueden viajar por Internet, mediante un software especial. Las máquinas de fax también se combinan con las funciones de digitalización, impresión y copiado en las máquinas "multifuncionales".

Proceso de pagos y almacenamiento inalámbricos

La tecnología de identificación de radio frecuencia (RFID), mencionada en el capítulo 3 y la cual se cubre con más detalle en este capítulo, nos permite efectuar transacciones y hacer pagos con rapidez. Muchos conductores ya no tienen que ir a una caja registradora ni exhibir una tarjeta de crédito al pagar en las gasolineras. Si usted emplea un dispositivo de pago rápido como el Speed pass de Exxon, una etiqueta de RFID se comunica con un dispositivo en la bomba para registrar los detalles de la transacción. Una antena en el techo de la gasolinera comunica estos detalles y comprueba su crédito a través de un enlace con una base de datos grande ubicada a cientos o miles de kilómetros de distancia y operada por el banco que autoriza el cobro. En esta transacción, usted utiliza las telecomunicaciones dos veces: una entre el dispositivo en la bomba y otra entre la antena de la gasolinera y la base de datos. Los sistemas de pago de peaje emplean una tecnología similar. Un transceptor especial instalado en la cabina de peaje envía una señal que solicita a la etiqueta instalada en su vehículo que devuelva su propia señal, la cual incluye el código único del propietario, la ubicación y la hora en que pasa el vehículo. La información sirve para cobrar

la cuenta asociada con el número del propietario y la información capturada se transmite a una base de datos grande de información contable.

La tecnología RFID también se usa en los almacenes donde los empleados tienen unidades portátiles para consultar en un sistema central la disponibilidad y ubicación de los artículos que se van a recolectar y a guardar en los anaqueles o en recipientes. Al almacenar, las portátiles sirven para actualizar las bases de datos del inventario. Tales sistemas funcionan como "empleados con libertad de movimiento" muy eficientes, en comparación con los sistemas antiguos que requerían un acceso físico a una terminal de una computadora. Las comunicaciones inalámbricas tienen muchos otros usos, algunos de los cuales se analizan en detalle más adelante en el capítulo.

Por qué debe... comprender las telecomunicaciones

Como profesional, será responsable de que su organización aproveche al máximo los beneficios de las telecomunicaciones rápidas y confiables. Para conseguirlo, tiene que participar en la elección de las alternativas de conexión en red. Para contribuir de manera creativa y productiva en estas decisiones, es esencial que comprenda las promesas y las limitaciones fundamentales de la conexión en red y las telecomunicaciones.

Cada vez más tareas que solían ser dominio exclusivo de especialistas bien remunerados ahora caen en el campo de profesionales cuya principal ocupación no es la IT. Por ejemplo, crear redes pequeñas en las empresas y las casas solían ser dominio exclusivo de los técnicos. Ahora se espera que cualquier profesional sepa cómo crear centros de conexión y cómo emplear un sinnúmero de redes: con cables, inalámbricas, celulares y basadas en Internet.

Compartición de archivos de punto a punto

Uno de los descubrimientos más interesantes en las telecomunicaciones mundiales es la **compartición de archivos de punto a punto** a través de Internet: cualquiera con acceso a Internet puede descargar una de varias aplicaciones gratuitas que ayudan a localizar y descargar archivos de cualquier computadora en línea. Es probable que conozca alguna de estas aplicaciones: LimeWire, BearShare, Morpheus, KaZaA y otras. Si bien el concepto ha servido a científicos que comparten archivos de texto y a desarrolladores de aplicaciones que intercambian código, se ha empleado más para descargar archivos artísticos, como de música y de video. Debido a que la duplicación no autorizada y la utilización de dichos archivos infringe las leyes de derechos de autor y priva de ingresos a las compañías de grabación y de filmación, estas industrias han demandado a quienes violan estos derechos y la Suprema Corte de Estados Unidos dictaminó en contra de las organizaciones que ofrecen servicios de compartición de archivos. Estas acciones y la proliferación de servicios legales que venden en línea pistas musicales hasta por 89 centavos por pista han reducido el uso de la compartición de archivos para copiado ilegal, pero no la han eliminado.

Debido a que algunos archivos, sobre todo las películas, tardan horas en descargarse incluso con conexiones rápidas, cierto software divide el archivo designado y descarga cada segmento desde una computadora en línea diferente. Por ejemplo, BitTorrent le permite buscar un archivo. Encuentra varias fuentes y descarga cada segmento del archivo de una fuente diferente. Luego combina los segmentos en un archivo completo. Una película que tardaría varias horas en descargarse si se copiara de una sola computadora puede tardar sólo minutos si se copia de una gran cantidad de fuentes. Si el propietario de una computadora la apaga, el software intenta automáticamente descargar el segmento de otra. La aplicación representa una amenaza para la industria fílmica. Lo que es más amenazante para las industrias de la música y las películas es que estos paquetes de software funcionan entre sí y BitTorrent se ha incorporado en otras aplicaciones de compartición de archivos.

Comercio vigorizado por la Web

La comunicación digital cada vez más rápida permite a millones de organizaciones efectuar negocios y a las personas investigar, comercializar, educar, capacitar, comprar, adquirir y pagar en

línea. Gracias a la Web se han creado industrias completas, como la de los intercambios y las subastas en línea. El comercio basado en la Web es el tema de un capítulo completo (capítulo 8) y se ilustra con muchos ejemplos en todo el libro.

ANCHO DE BANDA (AMPLITUD DE BANDA) Y LOS MEDIOS

Si bien las personas disfrutan las tecnologías sin comprender cómo funcionan, los profesionales suelen necesitar comprender ciertos conceptos fundamentales para poder participar en la toma de decisiones al elegir el equipo y los servicios de conexión en red. Esta sección presenta la amplitud de banda y los medios de conexión en red.

Ancho de banda (amplitud de banda)

Un medio de comunicación es el medio físico que transporta la señal, como una línea telefónica, un cable de televisión o una onda de radio. La **amplitud de banda** del medio es la velocidad a la que se comunican los datos, la cual también se denomina **velocidad de transmisión** o simplemente tasa de baudios. Se mide en **bits por segundo (bps)**. La figura 6.1 presenta algunas medidas comunes de la velocidad de transmisión. Como suele ocurrir, la amplitud de banda es un recurso limitado. Por lo general, cuanto más ancha es la amplitud de banda, más alto es el costo del servicio de comunicaciones. Por lo tanto, determinar el tipo de líneas de comunicaciones para instalar o a la cual suscribirse es una decisión empresarial importante.

FIGURA 6.1
Unidades de medición de la velocidad de transmisión

bps	=	Bits por segundo
Kbps	=	Miles de bps
Mbps	=	Millones de bps (mega bps)
Gbps	=	Mil millones de bps (giga bps)
Tbps	=	Billones de bps (tera bps)

Cuando un medio de comunicaciones sólo puede llevar una transmisión a la vez, se conoce como de **banda base**. Las conexiones de marcado a través de las líneas telefónicas comunes y las conexiones Ethernet de una red de computadoras son ejemplos de banda base. Cuando una línea puede llevar varias trasmisiones al mismo tiempo, se dice que es de banda ancha. La televisión por cable, la DSL (línea directa del suscriptor), los cables de fibra óptica y casi todas las conexiones inalámbricas son de **banda ancha**. En general, la banda ancha ofrece mayor amplitud de banda y un rendimiento más rápido que las conexiones de banda base y, en el uso común, el término "banda ancha" se asocia con una conexión en red de alta velocidad, la cual se requiere para una transmisión rápida de archivos grandes y material multimedia.

Medios

Existen varios tipos de medios de comunicaciones, es decir, medios a través de los cuales se transmiten bits. Los medios pueden ser tangibles, como los cables o intangibles, como las ondas de radio. Los medios tangibles más utilizados son el cable par trenzado, el cable coaxial y la fibra óptica (consulte la figura 6.2). Entre los medios intangibles están todas las tecnologías de radio de microondas, las cuales permiten la comunicación inalámbrica. Recientemente, la red de energía eléctrica también se ha incorporado como un medio para comunicaciones. Todos se usan para comunicar una empresa o un hogar con Internet. Más adelante en el capítulo analizamos los diferentes servicios de conexión a Internet y también el costo periódico normal de los servicios.

FIGURA 6.2
Medios de conexión en red.

Medio	Disponibilidad	Amplitud de banda	Vulnerabilidad a la interferencia electromagnética
Cable par trenzado	Alta	De baja a media	Alta
Ondas de radio	Alta	De media a alta	Baja (pero vulnerable a la RFI)
Microondas	Baja	Alta	Baja
Cable coaxial (TV)	Alta	Alta	Baja
Fibra óptica	Moderada, pero aumenta	La más alta	No existe
Líneas de energía eléctrica (BPL)	Muy alta	Alta	Alta

Cable de par trenzado

El **cable de par trenzado** se destina en las redes de computadoras y redes telefónicas. Está formado por pares de cables de cobre aislados que se trenzan para reducir la **interferencia electromagnética (EMI)** y se recubren con plástico. El cable par trenzado es un medio popular para conectar computadoras y dispositivos en red porque es relativamente flexible, confiable y de bajo costo. En la actualidad, los tipos más comunes de cable par trenzado de red son de categoría 5 o categoría 6 (cat 5 o cat 6). El cable par trenzado se conecta a los dispositivos de red con conectores RJ-45, los cuales se parecen a los conectores RJ-11 utilizados en el cableado telefónico, pero son apenas más grandes.

El cable par trenzado emplea un conector RJ-45 similar al conocido conector telefónico RJ-11.



El cable par trenzado también se usa en redes telefónicas, pero en Estados Unidos y muchos otros países, los cables de cobre trenzado ahora sólo se usan entre el enchufe del teléfono y la oficina central de la compañía que ofrece el servicio. La distancia normal de esta conexión es de 1.5 a 6 kilómetros (de 1 a 4 millas) y se denomina "la última milla". Las oficinas centrales se conectan con cables de fibra óptica, pero el medio en la "última milla" determina la velocidad general de la conexión. En años recientes, muchas conexiones de "última milla" también se han instalado con cables ópticos.

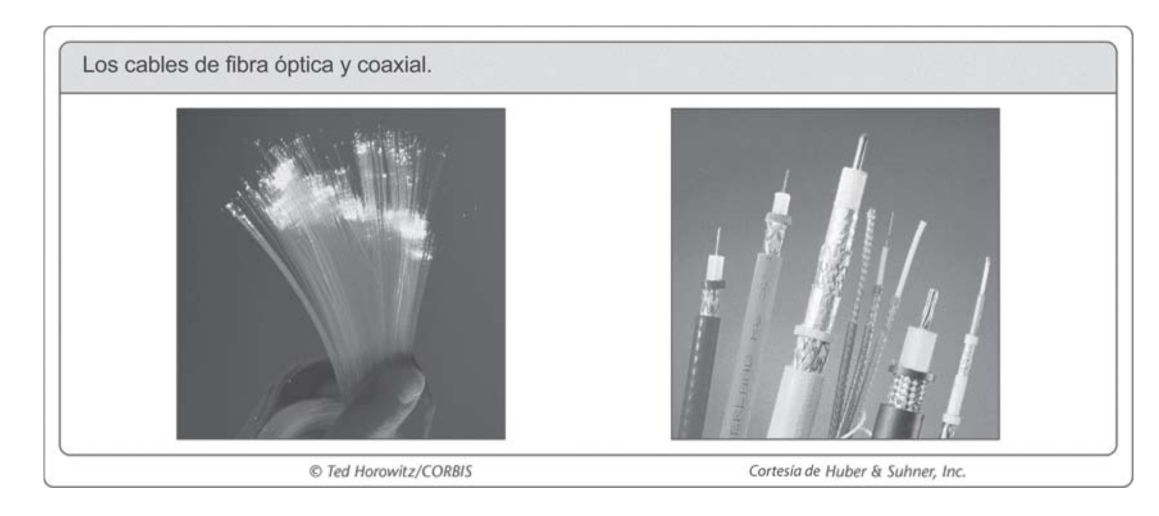
Cable coaxial

El **cable coaxial** se conoce como cable de TV o simplemente "cable" porque se suele utilizar para la transmisión de televisión por cable. Se usa mucho para comunicaciones de Internet. Las empresas televisoras usan la misma red que emplean para transmitir la programación de televisión y para comunicar hogares y empresas con Internet.

Fibra óptica

La tecnología de fibra óptica utiliza luz en vez de electricidad para representar los bits. Las líneas de fibra óptica están hechas de filamentos delgados de fibra de vidrio. Un transmisor envía ráfagas de luz mediante un dispositivo láser o un diodo emisor de luz. El receptor detecta el periodo de luz y sin luz para recibir los bits de datos. Los sistemas de fibra óptica funcionan en las frecuencias infrarroja y de luz visible. Debido a que la luz no es susceptible a la EMI (interferencia electromagnética) y a la **RFI (interferencia de radio frecuencia)**, la comunicación con fibra óptica provoca muchos menos errores que la transmisión por par trenzado y por radio. Las fibras ópticas también llevan las señales en distancias relativamente más grandes que otros medios.

Algunos portadores ópticos permiten velocidades de bits de hasta varios terabytes por segundo (Tbps) y se espera que alcancen los 10 Tbps (10 000 000 000 000) en un futuro cercano. Esta gran amplitud de banda permite la transmisión de varios segmentos de Internet y televisión. Algunas empresas de telecomunicaciones, como Verizon, han instalado líneas de fibra óptica para ofrecer a los hogares ambos servicios, con lo cual compiten en forma directa con las empresas de televi-


Los cables de fibra óptica y coaxial.

© Ted Horowitz/CORBIS Cortesía de Huber & Suhner, Inc.

sión por cable como Comcast. En otros países, como Japón y Corea del Sur, cada vez más hogares reciben banda ancha a través de fibras ópticas y la amplitud de banda que pueden recibir los suscriptores es mucho más alta que en Estados Unidos. Sin embargo, algunas comunidades de este país tienen buen servicio con fibras ópticas. Por ejemplo, en Kellar, Texas, cada casa en la ciudad tiene una fibra óptica que la conecta a Internet a 30 Mbps.


Muchas empresas emplean transceptores de microondas para comunicar datos.

© Dale O'Dell/CORBIS

Transmisiones de radio y vía satélite

Las tecnologías de radio frecuencia (RF) emplean ondas de radio para transmitir los bits. Existen varias tecnologías inalámbricas que transmiten por el aire o el espacio. Algunas de las más populares para la conexión en red personal y empresarial, como Wi-Fi y Bluetooth, se analizan más adelante en este capítulo. Las **microondas** son ondas de radio de alta frecuencia que llevan las señales por largas distancias y gran precisión. Es probable que haya observado las antenas parabólicas en los techos de algunos edificios. Existen numerosas antenas en las azoteas así como torres altas de antenas porque la comunicación con microondas sólo es eficaz si no está obstruida la línea de visión entre el transmisor y el receptor. Se suelen instalar grupos de antenas de microondas en edificios altos y en la cima de las montañas para obtener una línea de visión clara. La comunicación por microondas terrestres —llamada así porque las señales se envían y se reciben en estaciones terrestres— es buena para telecomunicaciones en distancias grandes, pero también se utiliza en las redes locales y entre los edificios. Se suele usar para comunicaciones de voz y de televisión. Cuando se emplea una comunicación de radio fuera de los edificios, es vulnerable a las condiciones climáticas. Las tormentas, la niebla y la nieve pueden degradar la calidad de la comunicación.



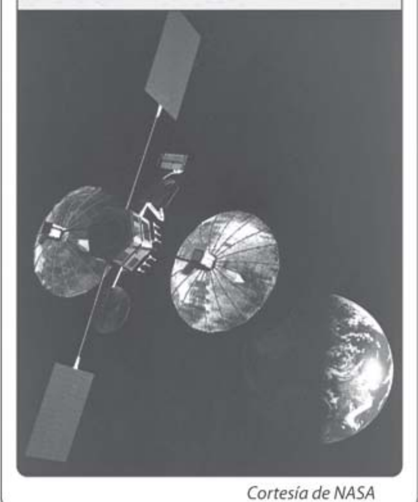
Los satélites LEO cubren la Tierra para proporcionar comunicaciones ininterrumpidas.

Cortesía de Teledesic LLC

También se transmiten señales mediante microondas por enlaces satelitales. Existen dos tipos principales de satélites: el geoestacionario –o simplemente GEO– y el de órbita terrestre baja, llamado LEO. Ambos tipos funcionan como estaciones retransmisoras de radio en órbita sobre la Tierra, que reciben, amplifican y redireccionan las señales. Los platos transceptores de microondas apuntan al satélite, el cual tiene antenas, amplificadores y transmisores. El satélite recibe una señal, la amplifica y la retransmite al destino.

Los satélites GEO se ponen en órbita a 35 784 kilómetros (unas 22 282 millas) sobre la Tierra. A esta distancia, el satélite se geosincroniza (se sintoniza con la Tierra); es decir, una vez que comienza su órbita, el satélite se mantiene en el mismo punto sobre la Tierra en todo momento, sin propulsión. Por lo tanto, un satélite GEO está estacionario en relación con la Tierra. Debido a que orbitan a tan gran distancia sobre la Tierra, tres satélites GEO proporcionan el servicio para cualquier punto sobre la Tierra al retransmitir las señales entre sí mismos antes de devolverlas a sus destinos.

Debido a la gran distancia de la Tierra a los satélites, la comunicación es buena para transmitir datos porque los retrasos de algunos segundos no tienen gran importancia. Sin embargo, un retraso de incluso 2 o 3 segundos puede afectar una comunicación interactiva, como cuando se co-


Las empresas grandes arriendan frecuencias satelitales de comunicaciones para transmitir datos de costa a costa y más allá de las fronteras nacionales.

Cortesía de NASA

municán voz e imágenes en tiempo real. Tal vez haya notado tales retrasos cuando un reportero emplea un dispositivo que se comunica a una estación televisora. Cuando un comentarista hace una pregunta, el reportero en el lugar recibe la pregunta con un retraso perceptible.

Los satélites LEO reducen este defecto. Estos satélites de costo más bajo se colocan a 800-1000 kilómetros (500-600 millas) sobre la Tierra. El viaje de ida y vuelta de las señales es lo bastante breve para la telefonía móvil y las aplicaciones interactivas de computadora. A diferencia de los GEO, los satélites LEO giran sobre el planeta en pocas horas. Se requieren varios LEO para mantener una cobertura continua de comunicaciones ininterrumpidas.

Líneas de energía eléctrica

Un medio de comunicaciones que ha existido durante años pero sólo recientemente se ha aprovechado para comunicaciones es la red de energía eléctrica. Los bits en una red de energía eléctrica se representan mediante impulsos eléctricos, pero debe distinguirse de la energía regular que fluye por la red. Los ingenieros han superado este desafío técnico. En algunas regiones de Estados Unidos, el servicio se ofrece a través de líneas eléctricas. Se denomina Banda Ancha por Líneas eléctricas (BPL) o Comunicación por Línea Eléctrica (PLC) y se cubre con más detalle adelante en el capítulo.

Desde el punto de vista de las organizaciones, entre los factores importantes al elegir un medio de conexión está la disponibilidad, la amplitud de banda actual y posible, y la vulnerabilidad a la interferencia electromagnética (EMI) o a la interferencia de radio frecuencia (RFI). También son factores las necesidades de seguridad actuales y futuras de los datos de su empresa, al igual que la compatibilidad con una red ya instalada. El costo es otra consideración importante. Por ejemplo, una de las grandes cualidades de la fibra óptica es que es prácticamente inmune a la EMI. Sin embargo, es más costosa que otras opciones. Y, sólo porque exista un medio no significa necesariamente que esté disponible el servicio que emplea tal medio. Por ejemplo, usted puede tener una línea telefónica, pero sin banda ancha, pues ninguna compañía le ofrece el servicio de banda ancha.

REDES

En el contexto de las comunicaciones de datos, una **red** es una combinación de dispositivos o **nodos** (computadoras o dispositivos de comunicación) conectados entre sí por uno de los canales de comunicación analizados. Solemos emplear la palabra "computadora" para un dispositivo conectado en red, pero esto es una generalización. Cualquier dispositivo compatible que pueda transmitir y recibir en una red es parte de ella.

Diferentes tipos de redes

Las redes de computadoras se clasifican según su alcance y complejidad. Existen tres tipos básicos de redes: las LAN (redes de área local), las cuales conectan las computadoras, las impresoras y otro equipo para computadoras en una oficina, varias oficinas cercanas, un edificio completo o un campus; las MAN (redes de área metropolitana), las cuales cubren una mayor distancia que las LAN y suelen tener un equipo de conexión en red más complicado para las comunicaciones de rango medio; y las WAN (redes de área ancha), las cuales conectan los sistemas de un país, continente o el mundo. Algunas personas también incluyen una cuarta categoría: las PAN (redes de área personal), las cuales abarcan las conexiones entre los dispositivos digitales de las personas, como los PDA y computadoras de tablilla.

Redes LAN

Una red de computadoras dentro de un edificio o en un campus en edificios cercanos, se denomina **red de área local** o **LAN**. Una sola organización suele establecer una LAN dentro de un radio de 5 a 6 kilómetros (3-4 millas). Los hogares pueden instalar una LAN para compartir una conexión de banda ancha a Internet y para transmitir música, imágenes y video digitales de una parte de la casa a otra.

En las redes LAN de una oficina, una computadora suele usarse como depósito central de los programas y archivos que pueden emplear todas las computadoras conectadas; esta computadora

se denomina **servidor**. Las computadoras conectadas guardan documentos en sus propios discos o en el servidor, comparten el hardware como las impresoras, e intercambian correo electrónico. Cuando una LAN tiene un servidor, éste suele tener un control centralizado de las comunicaciones entre las computadoras conectadas y entre las computadoras y el servidor mismo. Otra computadora o dispositivo de comunicaciones especial también puede ejercer este control o el control se puede distribuir entre varios servidores. Una **LAN de igual a igual** es aquella en la cual ningún dispositivo central controla las comunicaciones.

En años recientes, el costo de los dispositivos inalámbricos ha disminuido mucho, de modo que numerosas oficinas y hogares ahora conectan en red sus computadoras de manera inalámbrica o crean redes en las cuales algunas de las computadoras tienen conexión inalámbrica y otras no. Las **LAN inalámbricas (WLAN)** ofrecen cuantiosos beneficios: la instalación es fácil porque no es necesario hacer perforaciones para instalar cables y el equipo se mueve a donde se requiere. Las redes inalámbricas ofrecen ahorros importantes en algunos ambientes. Es menos costoso dar mantenimiento a una LAN inalámbrica cuando la red abarca dos o más edificios. También son más escalables. La **escalabilidad** es la facilidad de ampliar un sistema. Es fácil agregar más nodos o clientes a una WLAN, debido a que sólo se requieren circuitos inalámbricos en cualquier dispositivo que esté dentro del rango de una red inalámbrica.

Sin embargo, las LAN inalámbricas tienen una desventaja importante: son menos seguras que las LAN conectadas con cables. En una red con cables, se pueden tomar varias medidas como protección contra el acceso no autorizado. En una red inalámbrica, existen medidas de seguridad (las cuales se actualizan todo el tiempo), pero en este momento son limitadas en comparación con las de las redes con cables, no son siempre fáciles de instalar; además, pueden volver lentas las comunicaciones. Todos los que utilizan una WLAN deben estar informados de las medidas de seguridad más recientes y aplicarlas para que las comunicaciones sean seguras. En el capítulo siguiente se cubren algunas de estas medidas.

Redes MAN

Una **red de área metropolitana (MAN)** suele comunicar varias LAN dentro de una ciudad grande o región metropolitana y abarca una distancia de hasta 50 km (30 millas). Por ejemplo, la LAN en un laboratorio químico puede conectarse a la LAN de un hospital de investigación y a la de una empresa farmacéutica a varios kilómetros de distancia en la misma ciudad para formar una MAN. Las LAN individuales que forman una MAN pueden pertenecer a la misma organización o a varias organizaciones diferentes. Las comunicaciones de alta velocidad entre las LAN dentro de una MAN suelen emplear conexiones de banda ancha de fibra óptica o inalámbricas.

Redes WAN

Una **red de área amplia (WAN)** es un sistema de redes de largo alcance. Una WAN está formada por dos o más LAN (o MAN) conectadas a través de una distancia de más de 50 kilómetros (30 millas). Las WAN grandes pueden estar formadas por muchas LAN y MAN en diferentes continentes. La WAN más sencilla es una conexión de marcado a un proveedor de servicios de red por las líneas telefónicas básicas. Una WAN más compleja es un enlace vía satélite entre las LAN en dos países diferentes. La WAN más conocida es Internet.

Las WAN pueden ser públicas o privadas. La red telefónica e Internet son ejemplos de WAN públicas. Una WAN privada puede utilizar líneas dedicadas o conexiones satelitales. Muchas organizaciones no pueden permitirse el mantenimiento de una WAN privada. Pagan para emplear las redes existentes y esto se consigue en dos formatos básicos: portadores comunes o redes de valor agregado.

Un portador común ofrece líneas telefónicas públicas con acceso para todos mediante marcado y líneas arrendadas, las cuales se dedican para el uso exclusivo de la organización arrendadora. El usuario paga por las líneas públicas con base en el tiempo utilizado y la distancia de la llamada. Verizon y BellSouth son portadores comunes. Las líneas arrendadas se dedican al arrendador y tienen una tasa de errores más baja que las líneas de marcado, porque no hay conexiones entre muchos suscriptores diferentes.

Las **redes de valor agregado (VAN)** como Tymnet y SprintNet ofrecen servicios de red mejorados. Las VAN satisfacen las necesidades organizacionales de comunicaciones de datos confiables al mismo tiempo que alivian a la organización de la carga de ofrecer la administración y el mantenimiento de una red propia. Muchas empresas usan VAN para el intercambio de datos electrónicos (EDI) con otros negocios, proveedores y compradores. Sin embargo, a causa del costo, cada vez más organizaciones prefieren realizar transacciones comerciales a través de Internet en vez de por VAN. Los servicios de una VAN cuestan mucho más que los ofrecidos por

los **proveedores de servicios de Internet (ISP)**. (Muchos proveedores de VAN también ofrecen comunicaciones por Internet). Esta cuestión se analiza en el capítulo 8.

Redes PAN

Una **PAN (red de área personal)** es una red inalámbrica diseñada para dispositivos portátiles como los PDA, teléfonos celulares y computadoras de tablilla o laptops y está diseñada para que la utilicen sólo una o dos personas. La velocidad de transmisión es de baja a moderada y la distancia máxima entre los dispositivos suele ser de 10 metros (33 pies). Por ejemplo, María y Simón se conocen en una conferencia e intercambian tarjetas empresariales electrónicas mediante sus PDA con capacidad de Bluetooth. Cuando María regresa a su oficina, el PDA se sintoniza de manera automática con su computadora y actualiza la agenda con la información de Simón. (Bluetooth y otras tecnologías inalámbricas se estudian más adelante, en este mismo capítulo).

Los enrutadores LAN se han convertido en dispositivos comunes en la oficina y en el hogar.



Cortesía de Linksys

Hardware para conexión en red

Las redes emplean diversos dispositivos para conectar las computadoras y los dispositivos periféricos (como las impresoras) entre sí y para conectar las redes entre sí. Cada computadora o dispositivo conectado a una red debe tener una **tarjeta de interfaz de red (NIC)**, la cual se conecta a través de un cable o una antena inalámbrica a un concentrador, conmutador, puente o enrutador, el cual a su vez se conecta a una LAN o WAN. Un concentrador (hub) es un dispositivo común que sirve como un eje central para conectar computadoras o dispositivos a una red local. Un **conmutador (switch)** es igual que un concentrador, excepto que es más "inteligente". Las comunicaciones que pasan por un concentrador se transmiten a todos los dispositivos conectados; las comunicaciones que pasan por un conmutador sólo van a los dispositivos designados en la red. Un **puente (bridge)** es un dispositivo que conecta dos redes, por ejemplo dos LAN, a Internet. Un **enrutador (router)** dirige los paquetes de datos al siguiente nodo en dirección al destino final. Puede conectar redes diferentes y se programa para funcionar como un firewall con el fin de filtrar las comunicaciones. Los enrutadores conservan tablas de direcciones de red, conocidas como direcciones del Protocolo de Internet (IP), las cuales identifican cada computadora de la red, junto con las mejores rutas hacia otras direcciones de red. No es probable que usted conozca un enrutador WAN, pero es posible que haya visto el enrutador que apoya una LAN en una oficina o en el hogar. Un **repetidor** amplifica o regenera las señales para que no se debiliten ni distorsionen.

PUNTO DE INTERÉS

Puede llevarlo con usted

Una slingbox (retransmisora) es una pieza de hardware que usted conecta a un control de cable, receptor satelital o grabadora de video digital, la cual transmite sus programas de TV favoritos a una PC en cualquier lugar del mundo. Emplea una conexión inalámbrica o una conexión de teléfono celular. Por lo tanto, usted accede a su DVR desde su PC y selecciona los programas que prefiere ver en su hotel, lejos de casa.

Fuente: Tynan, D., "TV on the Run,", *PC World*, mayo de 2005, p. 136.

Otro tipo de hardware de conexión de red que conocen los usuarios de computadoras es el **módem**. El uso tradicional de un módem —una contracción de las palabras *mod*ulador y *demo*dulador— es traducir las señales de comunicaciones de analógicas a digitales y viceversa. Durante muchos años, el único modo de comunicarse a Internet era mediante marcación, es decir, a través de las líneas telefónicas normales. Estas líneas fueron originalmente diseñadas para señales analógicas —continuas— y no para señales digitales, las cuales se envían en ráfagas separadas. Un módem convierte la señal digital de su computadora a una señal analógica que viaja por las líneas telefónicas. Un módem en la computadora receptora devuelve la señal analógica a una señal digital que pueda comprender la computadora. La primera transformación se llama modulación y la segunda, demodulación.

Una **conexión de marcado** con un módem es muy lenta (no suele rebasar los 56 Kbps), de modo que casi todos los usuarios y empresas pequeñas actuales prefieren conexiones más rápidas que emplean señales digitales en la conexión, como la DSL y el cable. Aunque el medio transfiere señales digitales, la palabra “módem” se utiliza ahora para los dispositivos que conectan las computadoras a Internet con estas tecnologías. Por ejemplo, si usted emplea los servicios de una compañía de cable para comunicarse a Internet, el dispositivo que conecta la tarjeta de red de su computadora al cable se denomina módem de cable. Si usted emplea un servicio DSL, el dispositivo se denomina módem DS; si usa una línea de energía eléctrica, el dispositivo es un módem BPL.

Redes privadas virtuales

Una LAN es una red privada, porque sólo proporciona acceso a los integrantes de una organización. Si bien una empresa no posee las líneas que arrienda, la red de líneas arrendadas se considera una red privada, porque sólo los integrantes autorizados por la organización la utilizan. En la era de Internet, muchas empresas que no pueden darse el lujo de una red privada pueden crear una **red privada virtual (VPN)**. Aunque Internet se analiza en el capítulo 8, las VPN son importantes en el contexto de este análisis.

Una red privada virtual (VPN) se considera un “túnel” a través de Internet u otra red pública que permite sólo a los usuarios autorizados acceder a los recursos de una compañía. Lo “virtual” en una VPN se refiere a la ilusión de que el usuario accede de manera directa a una red privada y no a través de una red pública. Las VPN permiten utilizar las redes internas y externas. Una red interna es aquella que emplea tecnologías Web para atender a los empleados de una organización que trabajan en diferentes lugares y que pueden estar a varios kilómetros de distancia; una red externa atiende a los empleados y a otras empresas que realizan negocios con la organización. Es importante comprender que una vez que una LAN se conecta a una red pública, como Internet, técnicamente cualquiera con acceso a la red pública puede conseguir el acceso a la LAN. Por lo tanto, las organizaciones que conectan sus LAN a Internet implementan sofisticadas medidas de seguridad para controlar o negar por completo el acceso público a sus recursos.

Por ejemplo, considere a ITW Foilmark, una compañía de Newburyport, Massachussetts. La empresa fabrica láminas de estampado para las industrias de diseño y empaque y tiene clientes como Gillette, AOL y Hallmark. La compañía utiliza una VPN para proporcionar a las unidades corporativas en diferentes lugares acceso a su sistema de fabricación: pueden introducir pedidos, imprimir órdenes de trabajo y crear informes. Una vez al mes, todas las unidades envían informes financieros a las oficinas corporativas. Toda esta comunicación requiere que los usuarios se registren con un nombre de usuario y una contraseña y la comunicación misma está cifrada, de modo que si un intruso la intercepta, no pueda decodificarla.

Técnicas de conmutación

Imagine que su teléfono sólo se conectara a otro teléfono. Por supuesto, esta limitación lo volvería poco práctico. Sucede lo mismo en las comunicaciones al utilizar computadoras. Usted quiere conectar su computadora con cualquier otra en una red. O bien, imagine que puede conectarse con cualquier otra computadora, pero tiene que esperar que se abra una ruta de comunicaciones específica para realizar una conversación; ninguna otra ruta está disponible para usted. De modo que tal vez tenga que esperar bastante hasta que nadie use ningún segmento de la ruta para hacer su llamada. Es obvio que esta espera no es conveniente. Para evitar tales inconveniencias, las comunicaciones de datos deben tener mecanismos que permitan a su mensaje seguir cualquier cantidad de rutas: si una está ocupada, puede emplear otra. Estos mecanismos, llamados técnicas de conmutación, facilitan el flujo de las comunicaciones y especifican cómo viajan estos mensajes a su destino. Existen dos técnicas de conmutación importantes: la conmutación de circuitos y la conmutación de paquetes.

Conmutación de los circuitos

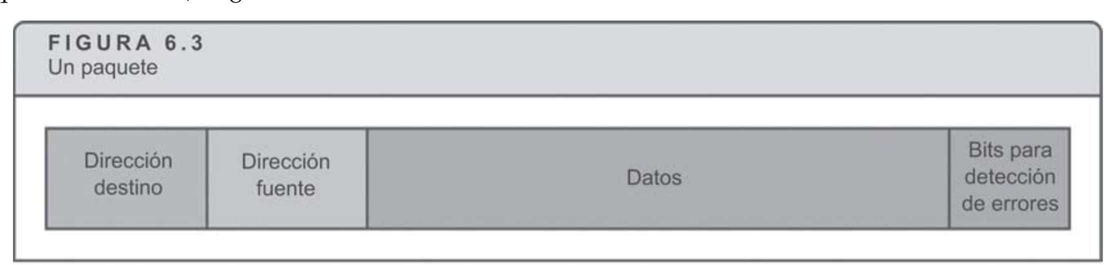
En la **conmutación de circuitos**, se establece un canal (un circuito) dedicado durante la duración de la transmisión. El nodo emisor indica al nodo receptor que va a enviar un mensaje. El receptor debe reconocer la señal. Después, el nodo receptor acepta el mensaje completo. Sólo entonces se asigna el circuito para que lo utilicen las dos partes que se comunican. La comunicación telefónica tradicional es el tipo de comunicación con conmutación de circuitos más común. Las ventajas de la conmutación de circuitos son que los datos y la voz usan la misma línea y que no se requie-

ren capacitación ni protocolos especiales para manejar el tráfico de datos. Una desventaja es que se requiere que los dispositivos de comunicaciones sean compatibles en ambos extremos.

Conmutación de paquetes

En la **conmutación de paquetes**, un mensaje se divide en paquetes. Un **paquete** es un grupo de bits transmitidos juntos. Además de los bits de datos, cada paquete incluye información del emisor y del destino, al igual que bits para detectar errores (consulte la figura 6.3). Cada uno de los paquetes del mensaje pasa de la computadora fuente a la computadora destino, por lo general a través de nodos intermedios. En cada nodo, todo el paquete se recibe, se guarda y se transfiere al nodo siguiente, hasta que todos los paquetes, ya sea que se mantuvieron juntos o se tuvieron que reensamblar, llegan al destino.

FIGURA 6.3
Un paquete



En camino a su destino final, los paquetes se transmiten sin considerar los nodos intermedios. Los diferentes paquetes del mismo mensaje pueden seguir diferentes rutas para reducir el retraso y después se reúnen otra vez en el destino. Este tipo de transferencia ofrece algunas ventajas. La velocidad de los dispositivos de envío y destino no tiene que ser compatible, porque los espacios de almacenamiento de la red pueden recibir los datos a una velocidad y retransmitirlos a otra. Las líneas se utilizan según la demanda, en vez de estar dedicadas a una actividad específica. Con la conmutación de paquetes, una computadora anfitriona puede tener intercambios simultáneos con varios nodos a través de una sola línea. La principal desventaja de la conmutación de paquetes es que requiere un software complejo de enrutamiento y control. Cuando hay mucha carga, ocurren retrasos. Cuando la red se utiliza para comunicación de voz, una conversación con retrasos largos no suena natural. Por lo tanto, la comunicación de voz en los sistemas telefónicos tradicionales emplean conmutación de circuitos.

La **retransmisión de tramas (frame relay)** es un protocolo de conmutación de paquetes manejado en las WAN. Las tramas son paquetes de tamaño variable. El software del proveedor de servicios determina la ruta de cada trama para que llegue al destino lo más rápido posible. El tamaño variable de los paquetes permite mayor flexibilidad que las unidades de tamaño fijo; las líneas de comunicación se usan con más eficiencia. Una razón es la proporción más alta de bits de datos en comparación con los bits que no son datos (como las direcciones de origen y de destino) en cada paquete. Los paquetes más grandes también permiten que las líneas permanezcan inactivas menos tiempo.

La conmutación de circuitos es ideal para comunicaciones en tiempo real, cuando el destino debe recibir el mensaje sin demora. La conmutación de paquetes es más eficiente, pero sólo es conveniente si es aceptable cierto retraso en la recepción o si la transmisión es tan rápida que estos retrasos no afectan de manera adversa la comunicación. Las reglas de transferencia en una red son parte del protocolo de comunicación. Estos protocolos, junto con conexiones a Internet cada vez más rápidas, permiten que Internet se use cada vez más para la telefonía de conmutación de paquetes, conocida como VoIP, la cual se analiza después.

La Transferencia de Etiquetas de Protocolo Múltiple (MPLS) es una tecnología de conmutación de paquetes relativamente reciente que mejora los servicios como VoIP. Los mensaje se separan en paquetes y los paquetes todavía se transmiten en forma independiente, pero todos se dirigen por la misma ruta en la red. Esto reduce los intervalos de tiempo entre las recepciones de los paquetes. Por lo tanto, el contenido que debe comunicarse en tiempo real —como la voz y el video— se recibe con mayor calidad que si los paquetes se dirigieran por rutas distintas.

PROTOCOLOS

Un **protocolo** de comunicaciones es un conjunto de reglas que dirigen la comunicación entre las computadoras o entre las computadoras y otros dispositivos relacionados que intercambian datos. Cuando estas reglas controlan una red de dispositivos, el conjunto de reglas se denomina un

protocolo de red. Si un dispositivo no sabe cuál es el protocolo acordado para la red o no se apega a éste, ese dispositivo no puede comunicarse en esa red.

En cierto modo, un protocolo es como comprender un idioma humano básico. Los seres humanos hacen ciertos gestos cuando comienzan una conversación y usan ciertas palabras para marcar su fin. Cada elemento del idioma, sea inglés, chino o hindú, significa lo mismo para todas las partes que hablan ese idioma. Asimismo, las computadoras necesitan acordar conjuntos de reglas para comunicarse. Algunos protocolos están diseñados para las WAN, otros para las LAN y otros se preparan de manera específica para las comunicaciones inalámbricas. Este análisis aborda sólo algunos de estos protocolos. Los protocolos, también llamados "estándares", no necesariamente compiten entre sí. Suelen colaborar o pueden servir a diferentes propósitos. El grupo de protocolos más importante y difundido para las telecomunicaciones y las redes en la actualidad se denomina TCP/IP.

TCP/IP

La comunicación en Internet sigue principalmente el **TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet)**, el cual en realidad es un conjunto de protocolos relacionados. El TCP asegura que los paquetes lleguen con precisión y en el orden adecuado, mientras que el IP asegura la entrega de los paquetes de un nodo a otro de la manera más eficiente.

Una computadora conectada en forma directa a la **columna vertebral (backbone)** de Internet —los canales de comunicación de máxima velocidad— se denomina **anfitrión (host)**. El IP controla la entrega de un anfitrión a otro hasta que lo recibe el anfitrión al que va dirigido el mensaje o que está conectado al dispositivo al cual se envió el mensaje. Los anfitriones envían los mensajes a los dispositivos conectados a ellos. Se suelen llamar anfitriones servidores. Por ejemplo, su escuela tiene al menos un servidor de correo electrónico. Ese servidor de correo electrónico envía a su computadora los mensajes de correo electrónico dirigidos a usted.

Cada dispositivo en la columna vertebral de Internet tiene una identificación única con una etiqueta numérica conocida como número de protocolo de Internet o **número IP**, una dirección numérica de 32 bits, presentada en cuatro partes separadas por puntos, como 146.186.87.220. Cada una de estas partes puede ser un número entre 1 y 254. Si usted conoce el número IP (también llamado la dirección IP) de un sitio Web, puede introducir esos números en el cuadro de direcciones de un navegador. Sin embargo, es más fácil recordar los nombres y las palabras, por lo que casi todas las organizaciones asocian sus números IP con nombres. El proceso de asociar un nombre con caracteres como curso.com con un número IP se denomina resolución del nombre de dominio y este servicio es el **DNS (sistema de nombres de dominios)**. Los proveedores de servicios de Internet (ISP) y otras organizaciones conservan los servidores del DNS. En las organizaciones grandes, se reserva un servidor para el DNS.

Si una LAN se conecta a Internet mediante un enrutador y un módem, toda la red tiene un número IP único en Internet. Ese número se guarda en el enrutador. Para identificar de manera única los dispositivos en la LAN, el enrutador asigna números IP locales a las computadoras y dispositivos individuales. Estos números IP identifican sólo las computadoras dentro de la LAN. El enrutador es el que tiene una identificación única en Internet.

Se les asigna un número IP permanente o **número IP estático** a los servidores y muchas otras computadoras y dispositivos. Es posible asignar de manera intermitente un número IP temporal a una computadora conectada a Internet, sólo durante su conexión. Eso se llama un **número IP dinámico**. Lo asigna el anfitrión a través del cual esa computadora se conecta a Internet. Los números IP dinámicos dan flexibilidad a una organización porque sólo se asigna una cantidad limitada; se asigna un número IP sólo a los módems que buscan una conexión a Internet. El número ya no se relaciona con un dispositivo que se desconecta. El servidor puede reasignar el número IP a otro módem que se conecte. Algunos proveedores de banda ancha asignan números IP estáticos; otros sólo asignan números IP dinámicos.

Ethernet

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) establece los estándares para los protocolos de comunicación. El IEEE 802.3, conocido como **Ethernet**, es un protocolo LAN muy conocido. Ethernet emplea cable coaxial o cable par trenzado Cat 5 o 6. Las diferentes generaciones de Ethernet soportan velocidad de 10 Mbps (10Base-T), 100 Mbps (100Base-T o Ethernet rápido) hasta más de 1 Gbps (**Gigabit Ethernet** y Ethernet de 10 Gigabits). Ethernet es conocido como un protocolo que se basa en contiendas, porque los dispositivos en la red "contienden" con otros dispositivos en la red por el tiempo de transmisión. Cada dispositivo vigila sin cesar la

red para ver si transmiten otros dispositivos. Otro protocolo llamado CSMA/CD (Acceso Múltiple por Percepción de Portadora con Detección de Colisiones) asegura que no haya colisiones en la transmisión y que cada dispositivo transmita sin interferir a los demás.

Protocolos inalámbricos

Todos los dispositivos emplean transceptores (transmisores-receptores) de radio. Las ondas de radio llevan la señal digital, los bits. Dependiendo del protocolo seguido, los dispositivos emplean frecuencias de radio diferentes para su trabajo.

IEEE 802.11 Wi-Fi

IEEE 802.11 es una familia de protocolos inalámbricos, conocidos en conjunto como **Wi-Fi** (por Wireless Fidelity; Fidelidad Inalámbrica). El término se aplicó originalmente al estándar IEEE 802-11b, el cual permite la comunicación a alrededor de 100 metros (300 pies) de un enrutador inalámbrico a una velocidad máxima de 11 Mbps. El estándar IEEE 802-11g más avanzado permite velocidades de hasta 54 Mbps para el mismo rango. El estándar g es compatible hacia atrás con el estándar b, lo que significa que es posible agregar dispositivos b o g a una red g. Sin embargo, en una red con dispositivos b y g, es probable que el rendimiento de los dispositivos b sea a la velocidad correspondiente a los 802.11b. Ambos estándares usan una frecuencia de radio en el rango de 2.4-2.5 GHz. Ésta es la misma frecuencia utilizada por los hornos de microondas y algunos teléfonos inalámbricos. Sin embargo, los circuitos de transmisión y recepción Wi-Fi buscan sin cesar la mejor frecuencia (como 2.401 GHz o 2.402 GHz) en la cual comunicarse dentro de ese rango, de modo que se reducen las “colisiones” con otros dispositivos. Si la interferencia con otros dispositivos o redes inalámbricos cercanos genera un problema, el estándar 802.11a es una opción. El estándar 802.11a funciona en el rango de los 5 GHz y permite velocidades de hasta 54 Mbps en distancias de unos 20 metros (60 pies). Sin embargo, el estándar a es incompatible con los otros estándares Wi-Fi y, por lo tanto, es menos popular. Los rangos de radiofrecuencia de 2.4 GHz y 5 GHz no requieren autorización gubernamental (se consideran “sin autorización”) y por tanto se emplean para comunicación inalámbrica. Hasta el momento, el estándar 802.11n, el cual permite velocidades de 100 Mbps o mayores y distancias más grandes que los estándares 802.11 b, g o a, todavía no es respaldado por el IEEE.

PUNTO DE INTERÉS

De su báscula a la clínica

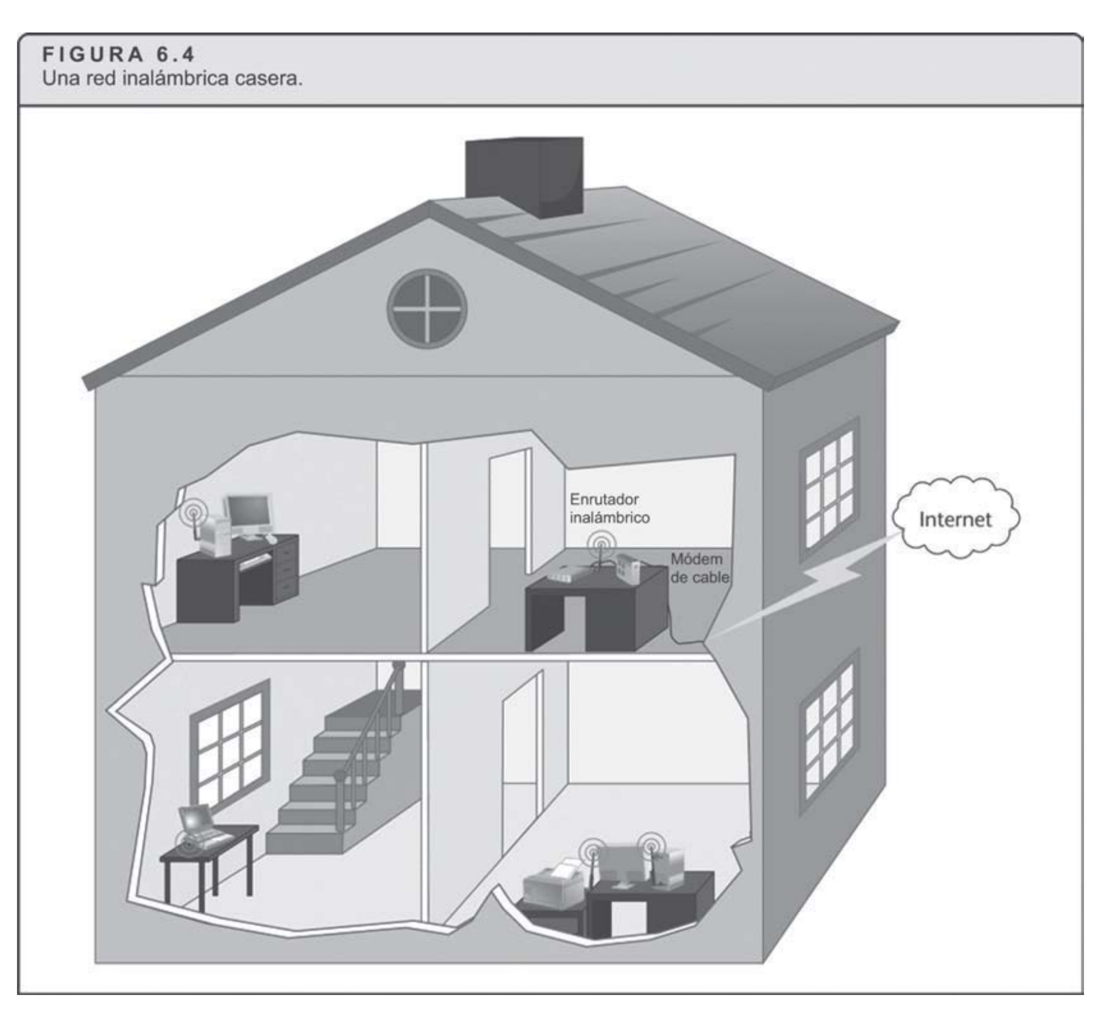
Cientos de miles de pacientes en Estados Unidos emplean dispositivos de vigilancia remota, como brazaletes sanguíneos y básculas, que pueden transmitir las lecturas de las condiciones físicas desde la casa de un paciente hasta un centro de atención a la salud. Los dispositivos inalámbricos trasmiten los datos a un dispositivo conectado a la línea telefónica. Estos dispositivos se recomiendan principalmente para pacientes con padecimientos crónicos, con el propósito de comprobar que no empeore su situación. Por ejemplo, un repentino aumento de peso de un paciente cardiaco suele indicar que el corazón no funciona bien, porque cuando deja de bombear sangre normamente, se acumulan fluidos en los pulmones, el abdomen y las extremidades inferiores. Cuando el brazalete o la báscula detecta una señal sospechosa, trasmite los datos por la línea telefónica a un monitor de computadora vigilado por una enfermera.

Fuente: Baker, M. L., “Bathroom Scales Aim to Save Lives (and Money)”, *CIO Insight*, 12 de mayo de 2005.

Un solo enrutador Wi-Fi puede conectarse a un **punto de acceso (AP)**, el cual a su vez se conecta a una red de cables y a Internet, lo cual permite que decenas de miles de dispositivos equipados con Wi-Fi compartan la conexión a Internet. Una conexión directa a un enrutador inalámbrico o un AP crea un **centro de conexión**. Los centros de conexión permiten el acceso a Internet a quien utilice un dispositivo inalámbrico dentro del rango, siempre y cuando el acceso no esté limitado por códigos controlados. La figura 6.4 ilustra una LAN inalámbrica casera (WLAN).

Como ya se mencionó, la seguridad ha sido un problema para las redes Wi-Fi. Los primeros estándares 802.11 tenían serios defectos en la seguridad; 802.11g y 802.11a mejoraron la seguridad al ofrecer el protocolo de Privacidad Equivalente Conectada (WEP) y los protocolos de seguridad de Acceso protegido para Wi-Fi (WPA) y WPA2. Estos protocolos ofrecen **cifrado**, la capacidad para desordenar y codificar los mensajes mediante claves que sólo comparten el emisor y el receptor. Por supuesto, para recibir la protección de estos protocolos, deben estar habilitados en su computadora o dispositivo inalámbrico.

FIGURA 6.4
Una red inalámbrica casera.



Han instalado centros de conexión Wi-Fi en muchos lugares, desde aeropuertos y cadenas de restaurantes hasta bibliotecas y peluquerías. Sin embargo, las empresas también emplean las LAN inalámbricas para muchos tipos de operaciones. Es posible encontrar una WLAN en cualquier almacén. Los trabajadores se comunican entre sí con PDA o unidades electrónicas especializadas y reciben información acerca de la ubicación de los artículos por sección, anaquel y recipiente. Por ejemplo, General Motors colocó transceptores Wi-Fi en los montacargas de todos los almacenes para que sus operarios localicen las refacciones. En los días soleados, las tiendas ponen mercancía y cajas registradoras en las aceras. Las cajas registradoras se conectan a un sistema central mediante una WLAN. Los centros de conferencias y las escuelas emplean las WLAN para ayudar a invitados, estudiantes y personal a comunicarse, al igual que para entrar a Internet mediante un centro de conexión.

Todos los aviones nuevos para vuelos largos están equipados con WLAN. Boeing instaló Wi-Fi en sus aviones grandes en 2003. Lufthansa, British Airways, Japan Airlines, Scandinavian Airlines Systems y otras aerolíneas han colocado en sus aviones de gran alcance la tecnología para permitir a los pasajeros que lo prefieren emplear un centro de conexión a 20 kilómetros de altura.

Las compañías de servicios públicos hacen la transferencia de medidores manuales de electricidad, gas y agua a medidores inalámbricos. Las versiones antiguas todavía requieren que una persona lea el medidor y registre la lectura, pero los medidores nuevos emplean redes que retransmiten la señal a las oficinas de la empresa y actualizan en forma automática la cuenta de cada cliente en las computadoras de la compañía. Los medidores inalámbricos ahorran millones de horas de mano de obra y solucionan problemas comunes, como que los medidores estén encerrados, la lectura imprecisa y, en ocasiones, un perro agresivo.

Cada vez más dispositivos electrónicos, como los teléfonos celulares, los PDA, las cámaras digitales y las consolas para juegos de video están equipados con circuitos inalámbricos. Esto evita a sus propietarios la necesidad de conectar en forma física un dispositivo a una computadora o un enrutador para comunicaciones. Por ejemplo, con una cámara digital inalámbrica, puede enviar fotos digitales de su cámara a su PC o directamente a un amigo a través de un centro de conexión e Internet.

Bluetooth permite una red de área personal. Un reproductor de música inalámbrico como éste no necesita cables entre el reproductor y los audífonos.

© Yoshikazu Tsuno/AFP/Getty Images

Estándar IEEE 802.15 Bluetooth

El estándar **Bluetooth** debe su nombre a un rey escandinavo que unificó muchas tribus y fue desarrollado para dispositivos que se comunican entre sí en un rango corto de hasta 10 metros (33 pies) en la oficina, el hogar y en vehículos motorizados. Transmite voz y datos. Después, Bluetooth fue adoptado por el IEEE en su estándar 802.15, el cual es compatible con las versiones iniciales de Bluetooth. Entre los dispositivos Bluetooth comunes están los teclados y los ratones inalámbricos, los micrófonos inalámbricos para los teléfonos celulares (sobre todo para emplearlos en un vehículo mientras maneja) y cada vez más dispositivos digitales de entretenimiento. Por ejemplo, puede comprar un reproductor MP3 que se usa en la muñeca y emplea Bluetooth para transmitir la música a los audífonos y evitar los cables que suelen requerirse para la conexión. Bluetooth es considerada una tecnología de redes de área personal (PAN) porque suele apoyar una red utilizada por una sola persona. Bluetooth emplea la frecuencia de radio de 2.4-2.5 GHz para trasmitir los bits a una velocidad de 1 Mbps.

Estándar IEEE 802.16 WiMAX

El estándar IEEE 802.16, Interoperabilidad Mundial para Acceso a las Microondas **(WiMAX)** aumenta el rango y la velocidad de la comunicación inalámbrica. Puede alcanzar hasta 110 kilómetros (unas 70 millas) con una velocidad de 100 Mbps; sin embargo, suele alcanzar entre 13 y 16 kilómetros (8-10 millas). Los expertos dicen que con una inversión no mayor de $3000 millones, WiMAX puede cubrir 98% de los hogares en Estados Unidos. WiMAX emplea frecuencias de radio autorizadas de 2-11 GHz. Este estándar cubre áreas metropolitanas y ofrece acceso a Internet a cientos de miles de hogares que no pueden pagar un servicio de Internet o que por alguna razón no reciben el acceso. Esto representa una amenaza para los ISP, que dependen de los suscriptores para obtener ingresos, porque una área metropolitana completa puede convertirse en un inmenso centro de conexión. Varios estados en Estados Unidos legislaron en contra de la creación de redes WiMAX. Sin embargo, algunas ciudades emplean la tecnología, lo cual permite a los hogares que no pueden pagar Internet tener acceso a este importante recurso. Filadelfia es la primera metrópolis estadounidense en hacer esto.

WiMAX es una tecnología de red de área metropolitana (MAN). La figura 6.5 presenta cómo funciona WiMAX. Un hogar, oficina o centro de conexión público utiliza un enrutador para comunicar varios dispositivos directamente a una antena básica WiMAX conectada a Internet o mediante una antena retransmisora que recibe la señal y la traslada a la antena conectada a Internet. Si el equipo móvil de un usuario incluye el dispositivo adecuado de comunicación WiMAX, el usuario puede comunicarse a Internet a velocidades de hasta 150 km/h (alrededor de 94 millas/h), lo cual permite una conexión conveniente a Internet al viajar en un vehículo (aunque el conductor no debe ir tan rápido). Una extensión de este estándar, el 802.16e permite la comunicación móvil a Internet. Sin embargo, un estándar especial dedicado más reciente para las comunicaciones móviles es el 802.20.

Estándar IEEE 802.20 MBWA

El estándar de **acceso inalámbrico móvil de banda ancha (MBWA)** funciona igual que las comunicaciones de los teléfonos celulares, porque controla la comunicación desde torres fijas. El propósito del MBWA es proporcionar comunicación móvil compatible con los servicios IP. Esto debe permitir un despliegue mundial de un acceso inalámbrico asequible y siempre activo. El principio es sencillo: poner enrutadores inalámbricos en torres, para que los teléfonos móviles puedan utilizar VoIP y acceder a otros recursos de Internet en áreas amplias y, en algún momento, en todo el mundo. Se espera que MBWA funcione a velocidades mayores a 1 Mbps y que use frecuencias de radio menores de 3.5 GHz. Si el estándar se implementa con éxito en todo el mundo, reducirá mucho las cuotas de suscripción y planteará una seria competencia para los proveedores de servicios de telefonía celular.

El estándar 802.20 está diseñado para ser compatible con el 802.11 (Wi-Fi) y el 802.15 (Bluetooth). Permite comunicaciones por Internet a una velocidad móvil de hasta 250 km/h (156 millas/h). MBWA promete apoyar prácticamente todo lo que podemos hacer ahora con los teléfonos y a través de Internet: navegación Web, transferencia de archivos, correo electrónico, VoIP, telefonía con video y teleconferencias, sincronización de audio (como escuchar música transmitida), juegos basados en la Web y compartición de archivos. La tecnología incluye medidas de seguridad que

cumplen los estándares del Departamento de Defensa de Estados Unidos para la protección de información delicada pero no clasificada. En gran medida, este estándar todavía está en desarrollo.

FIGURA 6.5
Cómo funciona WiMAX

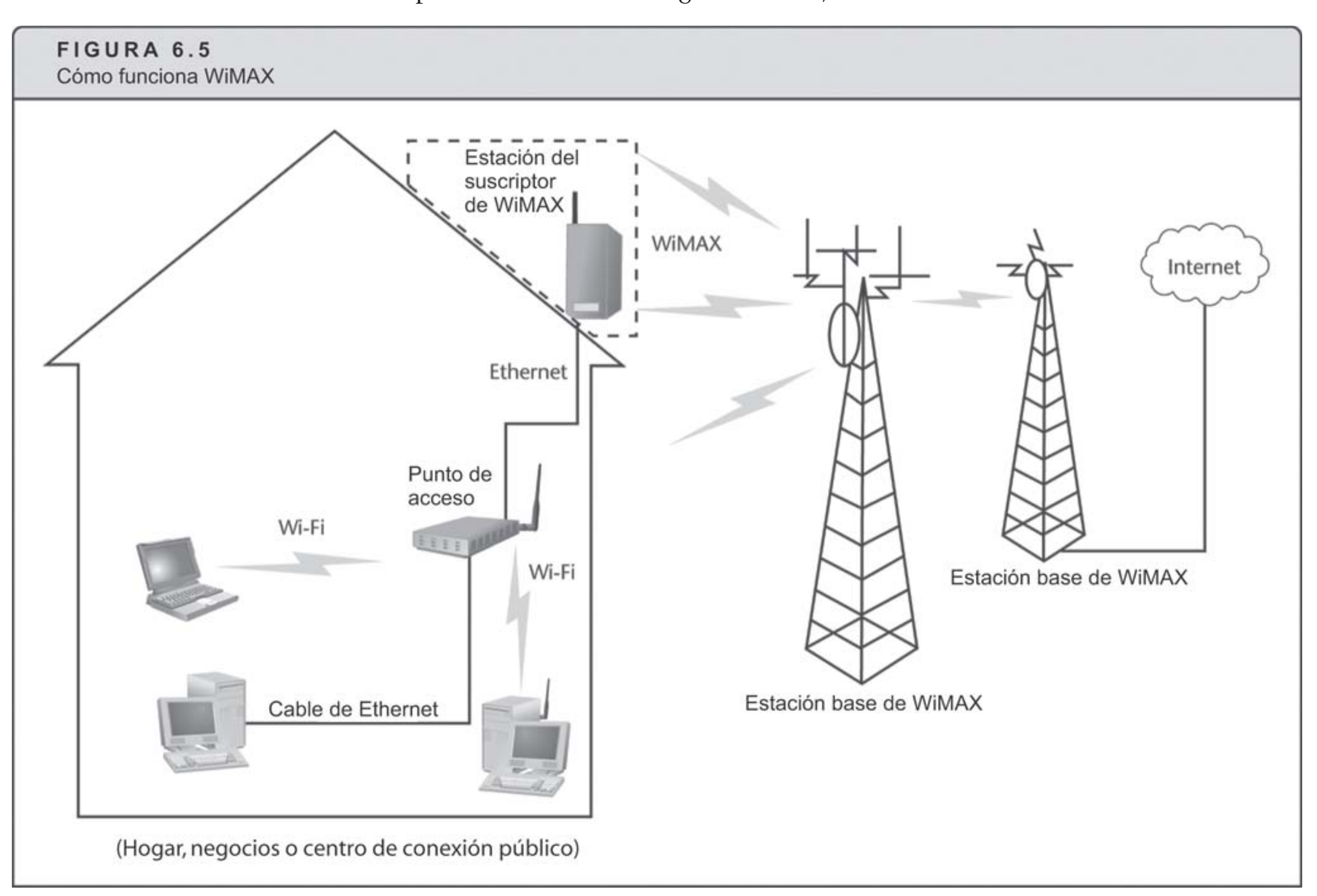


Figura 6.6
Protocolos de acceso inalambrico a la red

Protocolo	Rango máximo	Velocidad máxima	Uso principal
802.11a	19 metros (60 pies)	54 Mbps	LAN
802.11b	100 metros (300 pies)	11 Mbps	LAN
802.11g	100 metros (300 pies)	54 Mbps	LAN
802.15 Bluetooth	10 metros (33 pies)	1 Mbps	PAN
802.16 WiMax	50 km (31 millas)	100 Mbps	MAN
802.20 MBWA	Global	4 Mbps	Comunicaciones móviles de voz, datos, e Internet

Diferentes generaciones en las comunicaciones móviles

Los profesionales de la conexión en red suelen mencionar las generaciones de las tecnologías de comunicación móvil. Cada generación se refiere a un protocolo de comunicación o una combinación de protocolos. Las diferencias entre las generaciones son principalmente de capacidad (por ejemplo, permitir que un teléfono móvil acceda recursos adicionales) y la velocidad de transmisión. La primera generación, 1G, era analógica y empleaba conmutación de circuitos. Los protocolos 2G fueron los primeros en proporcionar codificación de voz digital y funcionaban a velocidades de transmisión más rápidas. Entre ellos estaban los protocolos GSM (Sistema Global para Móviles) y CDMA (Acceso Múltiple con División de Código), cuyos detalles están fuera del alcance de este análisis. Carecen de medidas de seguridad. El 2.5G, entre 2G y 3G, aumentó la velocidad de la comunicación móvil digital a 144 Kbps y permitió un acceso a Internet limitado mediante teléfonos celulares a través de la conmutación de paquetes. El protocolo 2.5G combina

la telefonía móvil digital con ciertas capacidades IP. Éste es el grupo de protocolos que usan casi todos los teléfonos celulares a principios del año 2000.

PUNTO DE INTERÉS

Tecnologías complementarias

En cierto modo, las tecnologías 3G para celulares compiten con Wi-Fi, pero parece que, en algún momento, las tecnologías se complementarán entre sí: utilizaremos 3G en exteriores y Wi-Fi en interiores. El costo de emplear Wi-Fi es mucho menor que emplear 3G.

Los protocolos 3G permiten velocidades de transmisión de 1 Mbps. Los protocolos permiten video, videoconferencias y acceso completo a Internet. Los residentes de San Diego disfrutan servicios de telefonía celular 3G. Por $79 al mes pueden usar sus teléfonos para ver videos, descargar música o navegar en la Web a 320 Kbps. Los dispositivos del protocolo 4G sólo funcionan digitalmente y con conmutación de paquetes, transmiten en amplitudes de banda de más de 100 Mbps, e incluye medidas de seguridad más estrictas. Algunos de los protocolos que forman la 4G todavía están en desarrollo. La alta velocidad de la tecnología permitirá al portador de un teléfono móvil observar video con calidad DVD, escuchar archivos de música con calidad CD, navegar por la Web y hacer una llamada telefónica al mismo tiempo.

SERVICIOS DE CONEXIÓN A INTERNET

Las organizaciones y las personas pueden elegir entre diversas opciones al suscribirse a un servicio de conexión en red. La figura 6.7 resume los principales servicios ofrecidos por las empresas de telecomunicaciones. Observe que las velocidades de bits presentadas son para el **flujo de recepción**, la velocidad para recibir datos en la red, las velocidades del **flujo de transmisión** suelen ser mucho más bajas. Recuerde también que éstas son las velocidades normales en Estados Unidos. Pueden ser diferentes en otros países. Asimismo, los costos mensuales suelen variar de una región a otra. Para los servicios como T1 y T3, las compañías también ofrecen fracciones de las velocidades por cuotas más bajas.

La proliferación de servicios de conexión de alta velocidad, también llamados servicios de banda ancha, es resultado principalmente de la demanda de Internet por parte de las empresas y personas. Algunos de los servicios, como el cable, las DSL y la conexión satelital, se ofrecen a las empresas y hogares. Otros, como las líneas T1 y T3 y la clase OC sólo se ofrecen a empresas, sobre todo por su alto costo. Observe que algunos de los servicios en realidad son grupos de servicios con diferentes velocidades. Por ejemplo, algunos servicios DSL diseñados para empresas ofrecen la misma velocidad en el flujo de recepción y de transmisión, mientras que las opciones para los hogares (consulte a continuación el análisis del ADSL) siempre proporcionan una velocidad del flujo de recepción más alta que la del flujo de transmisión.

Cable

Las conexiones a Internet por cable son ofrecidas por empresas de televisión por cable. El medio es el mismo que para la recepción de televisión, pero las empresas conectan el cable a un servidor de Internet. En el hogar del suscriptor, el cable se divide: una parte se conecta al televisor y la otra se conecta a la computadora mediante un dispositivo llamado módem de cable. La información de la televisión y los datos se transmiten por la misma línea. La conexión por cable siempre está activa, de modo que la computadora siempre está conectada a Internet. El suscriptor no tiene que marcar números telefónicos. Más de 90% de los operadores de cable en Estados Unidos ofrece acceso a Internet.

La principal desventaja del cable es que todos los suscriptores comparten los nodos. Por lo tanto, se reduce la velocidad de la comunicación en las horas pico, como en el horario principal de la televisión (7-11 p.m.). La velocidad también se reduce conforme más suscriptores utilizan el servicio en ciertas zonas.

Línea de suscriptor digital (DSL)

Con el servicio telefónico normal, la empresa registra la información que llega en forma digital y la transforma a forma analógica; por lo tanto, requiere un módem para devolver la señal a la forma digital. Esta conversión limita la capacidad de la conexión entre su teléfono (o computadora) y el centro de conexión de la compañía telefónica a una baja velocidad de 56 Kbps.

FIGURA 6.7
Funciones comunes de los servicios de Internet

Servicio	Velocidad de recepción	Disponibilidad	Tarifa mensual
Marcado	56 Kbps	Universal	$9–11
Cable	0.5–3 Mbps	Amplia; disponible donde se ofrece el servicio de cable	$30–50
DSL	0.5–8 Mbps	Más limitada que el cable, pero aumenta con rapidez	$30–50
T1, T3	1.544 Mbps, 44.736 Mbps	Amplia	$300–1,000, $3,000–10,000
Satélite	1 Mbps	Amplia; sólo es práctica con una vista hacia el cielo del sur	$40–50
Inalámbrico fijo	100 Mbps	Limitada, pero crece	$2,000
OC-3	155.52 Mbps	Limitada	$60,000
OC-12	622.08 Mbps	Limitada	Varios cientos de miles de dólares
OC-48	2.488 Gbps	Limitada	Varios cientos de miles de dólares
BPL	3 Mbps	Limitada	$30–40

PUNTO DE INTERÉS

La banda ancha va en aumento

En 2005, había 150 millones de suscriptores a conexiones de banda ancha (cable y DSL) en el mundo, la mayor parte de ellos en la región Asia-Pacífico. Se espera que la cantidad aumente a 400 millones para 2009. Ha aumentado la brecha entre el número de suscriptores de DSL y de cable. La razón es sencilla: aunque existen más de 1000 millones de suscriptores de líneas telefónicas en el mundo, sólo hay 530 millones de hogares con servicios de cable.

Fuente: IMS Research, 2005.

Con la **línea de suscriptor digital (DSL)**, los datos permanecen digitales durante toda la transmisión; nunca se transforman en señales analógicas. Por lo tanto, la compañía telefónica puede transmitir a las computadoras de los suscriptores a velocidades mucho más altas de hasta 8 Mbps (si bien la velocidad rara vez supera los 1.5 Mbps). Para ofrecer un servicio DSL la compañía de telecomunicaciones conecta su línea telefónica a un módem DSL. En la oficina central regional de la empresa telefónica, el tráfico DSL se acumula y se envía al ISP o al proveedor de la red de datos con el que el suscriptor tiene un contrato. La empresa telefónica también suele ser el ISP.

Existen varios tipos de DSL, cuyos detalles están más allá del alcance de este libro, pero se suelen ubicar en dos categorías: simétricas y asimétricas. Una DSL asimétrica (ADSL) permite una recepción a una velocidad mucho más alta que la transmisión, es decir, el flujo de recepción es más alto que el flujo de transmisión. (También se usan los términos "descarga" y "carga".) La razón de que la descarga sea más rápida es que los usuarios en hogares y empresas pequeñas suelen recibir más información (la Web por ejemplo) que la que transmiten. La DSL simétrica (SDSL) está diseñada para conexiones en distancias cortas que requieren alta velocidad en ambas direcciones. Muchas tecnologías ADSL en realidad son tecnologías RADSL (DSL de velocidad adaptable): la velocidad se ajusta con base en la calidad de la señal. Algunas tecnologías ADSL permiten a los suscriptores utilizar las mismas líneas telefónicas para la conexión a Internet y el servicio analógico de telefonía. Las líneas DSL simétricas no pueden compartirse con los teléfonos.

PUNTO DE INTERÉS

Estados Unidos, un haragán de la banda ancha

Debido a la escasa competencia entre las empresas de telecomunicaciones, Estados Unidos se queda atrás de otros países en la proporción de hogares que emplean conexiones de banda ancha a Internet. Sólo 42% de los hogares estadounidenses tuvieron banda ancha en 2005 (sobre todo por cable y DSL). La proporción fue mayor en Japón, Corea del sur, Dinamarca y Canadá, en donde compiten más compañías de banda ancha, lo cual reduce el costo. Por ejemplo, en Corea del sur 73% de los hogares tenían conexiones de banda ancha. La velocidad de la banda ancha en esos países es más alta que la que disfrutan los estadounidenses y el servicio es más barato. Por ejemplo, en Japón, algunos hogares emplean 100 Mbps. Alrededor de 20% de los hogares en Estados Unidos no tienen acceso a la banda ancha, incluso si decidieran suscribirse al servicio, porque no se ofrece este servicio donde viven.

Fuente: Lacy, S., "America: Still the High-Speed Laggard", *BusinessWeek*, 6 de abril de 2005.

Las velocidades de las líneas DSL tienen una estrecha relación con la distancia de la computadora del suscriptor a la oficina regional de la compañía telefónica. Las empresas de telecomunicaciones ofrecen el servicio a suscriptores que están hasta 6100 metros (20 000 pies) de la oficina central, pero la velocidad no suele ser más alta de 144 Kbps, a menos que la compañía haya instalado una repetidora DSL en la línea. Algunas empresas no ofrecen el servicio si la dirección del suscriptor no está a 4500 metros (15 000 pies) de la oficina central. Casi todos los suscriptores tienen ADSL, de modo que la velocidad de transmisión es mucho más baja que la velocidad de recepción.

Líneas T1 y T3

Las **líneas T1** y **T3** son circuitos digitales dedicados punto a punto proporcionados por las compañías telefónicas. Una línea T1 está formada por 24 canales (grupos de cable) de 64 Kbps cada uno. Las líneas T3 están formadas de hasta 672 canales de 64 Kbps. Las líneas T1 y T3 son costosas. Por lo tanto, sólo las empresas que requieren velocidades altas están dispuestos a aceptar el alto costo de suscribirse al servicio. Casi todas las universidades, al igual que empresas grandes, emplean líneas T1 y T3 para las conexiones a Internet.

Satélites

Las empresas y los hogares en las áreas rurales y otras regiones que no tienen acceso al cable o a una DSL pueden obtener servicios vía satélite, que emplean una transmisión de radio de microondas. De hecho, los proveedores de servicios vía satélite se concentran en estos hogares. El proveedor del servicio instala una antena de plato sintonizada con un satélite de comunicaciones. Las conexiones vía satélite pueden alcanzar una velocidad de 45 Mbps. La antena para la comunicación vía satélite puede estar fija, como las que se instalan en el exterior de las casas o móviles, como las instaladas en el techo de los camiones. Casi todos los suscriptores con antenas fijas son casas. Casi todos los usuarios de las antenas móviles son empresas de embarque y de camiones. Los suscriptores al servicio de antena fija deben adquirir el plato, que suele costar $400 y pagar una cuota mensual de alrededor de $50. Las compañías camioneras deben instalar una antena en cada camión.

Muchas personas utilizan un servicio de satélite gratuito, el sistema de posicionamiento global (GPS). Si bien se requiere un dispositivo adecuado para permitir la recepción de los satélites (los cuales fueron puestos en órbita por el gobierno de Estados Unidos), cualquiera puede comunicarse sin costo. El satélite devuelve a cualquier dispositivo GPS su ubicación en la tierra por longitud y latitud.

Conexión inalámbrica fija

Otra alternativa para los hogares y empresas pequeñas que no pueden obtener conexiones por cable o DSL para Internet es una conexión inalámbrica fija, lo cual es una transmisión de punto a punto entre dos dispositivos estacionarios, por lo general entre dos edificios y es justo lo contrario de la conexión inalámbrica móvil, en la cual las personas llevan un dispositivo móvil. Empresas como Sprint, AT&T y muchos ISP ofrecen el servicio. Los ISP que se especializan en servicios inalámbricos fijos se denominan ISP inalámbricos (WISP). Instalan transceptores de microondas en los tejados en vez de colocar cables físicos. Los suscriptores conectan sus computadoras al transceptor en el tejado. Se puede comunicar a velocidades de hasta 2 Mbps. Se instalan repeti-

Aspectos Éticos y Sociales

Ventajas y desventajas del trabajo a distancia

Cuando se presentan las personas, una menciona su ocupación y enseguida le preguntan "¿dónde trabaja?". En la actualidad, muchos contestan "en mi casa". No viajan al trabajo; el trabajo llega a ellos o, como algunos prefieren llamarlo: trabajan a distancia. El recorrido al trabajo es el más corto: de su recámara a otra habitación equipada con una PC y una conexión a Internet de banda ancha. Para cada vez más trabajadores, la IT proporciona todo lo necesario para crear los bienes que venden sus patrones: software, informes con análisis, literatura, devoluciones fiscales y muchos otros tipos de actividades. Si necesitan datos de la oficina, se conectan a la red interna de su empresa mediante software VPN y recuperan la información requerida. Si necesitan hablar con los supervisores o colaboradores, utilizan sus computadoras para videoconferencias. Y cuando completan su trabajo, sencillamente lo envían por correo electrónico o lo colocan en un servidor remoto.

- **El trabajo a distancia va en aumento.** Casi un tercio de la fuerza de trabajo de Estados Unidos, más de 44 millones de personas, trabaja en casa al menos medio tiempo y para 2008 se espera que casi 14 millones de ellos trabajen de tiempo completo en casa. Autodesk, Inc., un proveedor de software de diseño y creación de contenido digital, estableció en 1996 un programa piloto que permitió a 20 empleados trabajar a distancia. En la actualidad, la mitad de los 3000 empleados de la empresa trabajan a distancia y todos los gerentes tienen la opción de permitir que sus subordinados trabajen a distancia. El programa ayuda a la empresa a conservar a los trabajadores talentosos y funciona como inducción al reclutar empleados nuevos. El trabajo a distancia también ha aumentado la productividad y reducido la tensión en los empleados. Pitney Bowes, una compañía de comunicaciones empresariales con 32 000 empleados, observó una mayor productividad en los empleados en los días del trabajo a distancia. Los gerentes creen que esto aumenta la productividad porque acepta por igual a la "persona mañanera" y al "ave nocturna" que trabajan a la hora del día que les resulta más conveniente. La Asociación y Consejo Internacional de Trabajo a Distancia calcula que en 2003 había 27 millones de trabajadores en Estados Unidos que trabajaban a distancia al menos un día a la semana y que, en 2010, este número aumentará a 42 millones de trabajadores. Desde una perspectiva económica nacional, el trabajo a distancia ahorra el costo y el tiempo del viaje. También disminuye la contaminación. Y puede reducir el desempleo al ofrecer la oportunidad de unirse a la fuerza de trabajo a personas que no están a una distancia conveniente para trasladarse a algún lugar.
- **Oportunidades de empleo.** El trabajo a distancia permite que se integren a la fuerza de trabajo personas que por alguna otra razón no trabajarían. Entre ellas están no sólo las personas que viven lejos de las empresas, sino también grupos de población completos que no podrían unirse a ciertas empresas. Las personas discapacitadas y los padres con hijos pequeños pueden trabajar en su casa. Las personas mayores que se retirarían pueden trabajar a distancia si se los permiten. Las organizaciones que requieren mano de obra pueden aprovechar una oferta de trabajadores mayor si ofrecen el trabajo a distancia.
- **Ahorro de tiempo y dinero.** A las organizaciones les agrada el trabajo a distancia porque les ahorra el costo del espacio de oficina. Algunos estudios han mostrado que los ahorros anuales en espacio de oficina por cada trabajador a distancia son de $5000 a $10 000. Cuando Nortel Networks permitió trabajar a distancia a 4000 de sus 13 000 empleados, ahorró $20 millones al año en bienes raíces. Los estudios también han demostrado que quienes trabajan a distancia son más productivos 15 a 50% que sus colegas en una oficina. A los trabajadores a distancia les agrada este esquema porque les ahorra el tiempo y el dinero de los viajes. Esto reduce millones de toneladas de contaminantes, ahorra miles de millones de galones de gasolina y libera miles de millones de horas libres para las personas. AT&T, el gigante de las telecomunicaciones, informó que en 2000 su programa de trabajo a distancia aumentó 45% la productividad y ahorró 50% en costos de espacio de oficina. Otro informe, de British Telecom y Gartner Group, dijo que el trabajo a distancia disminuyó el costo del espacio de oficina y otros que equivalen a 17% de los sueldos anuales.

  Los gobiernos de algunos estados en Estados Unidos comprenden todo esto y, por lo tanto, ofrecen incentivos fiscales a las compañías que instituyen el trabajo a distancia. Por ejemplo, Oregon permite una deducción de impuestos en los gastos para el equipo y el software que necesitan las compañías que fomentan el trabajo a distancia entre sus empleados.
- **Desventaja.** Sin embargo, el trabajo a distancia no entusiasma a todos. Los sociólogos tienen opiniones enfrentadas sobre el fenómeno. Por una parte, el trabajo a distancia permite la activi-

dad de personas que no podrían hacerlo de otro modo, como los profesionistas de cierta edad y personas discapacitadas. Por otra parte, se ha detectado que los patrones tienden a presionar a quienes trabajan a distancia para que se esfuercen más que los trabajadores de oficina. En una oficina, un empleado trabaja cierta cantidad de horas, pero quien trabaja en su casa no tiene un horario definido; el patrón supone que su horario laboral es de 24 horas. Además, quienes trabajan a distancia resultan ajenos para sus compañeros de la oficina. Quienes están en casa no fomentan los lazos sociales ni la camaradería.

El informe de AT&T mencionó que quienes laboran en casa suelen trabajar una hora diaria más que sus colegas en la oficina, es decir, 250 horas al año. El informe de British Telecom y Gartner Group dijo que, en promedio, quien trabaja en casa dedica 11% más horas que sus colegas de oficina. Tal vez este tiempo adicional es lo que las compañías observan como mayor productividad. Si bien este tiempo adicional es bueno para las corporaciones, no es tan bueno para los trabajadores: cuando usted trabaja en casa, se esfuerza más sin una compensación adicional.

El trabajo a distancia puede fomentar el aislamiento. Quienes trabajan en casa comparten menos experiencias con otras personas. Además, olvidarse del lugar de trabajo significa olvidarse de otra comunidad que le proporciona a muchas personas una sensación de pertenencia, incluso si esto sólo represente compartir un emparedado durante el almuerzo y quejarse del jefe. Al mismo tiempo, algunos gerentes prefieren ver a sus empleados en la oficina y mantenerlos "a la vista".

En el ámbito nacional, el trabajo a distancia puede afectar con severidad algunos segmentos de la economía. Imaginen la abrupta disminución en los ingresos de los restaurantes de Nueva York a la hora del almuerzo si sólo la mitad de los 3 millones de clientes no acudieran entre las 12 y 2 p.m. Las industrias de alimentos de algunas ciudades podrían venirse abajo si se mantiene la tendencia de trabajar en casa. Muchas personas viven en las ciudades sobre todo por su cercanía a las oficinas, de modo que un alejamiento hacia suburbios y áreas residenciales remotas afectaría muchas otras industrias en las ciudades centrales.

Muchos trabajadores, ante la opción de trabajar en casa, han decidido regresar a la oficina. Es curioso que esto también suceda en industrias tan convenientes para el trabajo a distancia como el desarrollo de software. Los trabajadores que regresan afirman que extrañan la interacción social con sus compañeros, las charlas en los pasillos, los almuerzos con los amigos y la comunicación directa con sus colegas y supervisores. Pero el trabajo a distancia ha aumentado y es probable que esto se mantenga, sobre todo gracias a una mayor disponibilidad de los servicios de banda ancha y la reducción de sus cuotas mensuales. Sólo un tercio de los estadounidenses tienen un servicio de banda ancha en casa. Entre quienes trabajan a distancia, la proporción es 87%. Si continúa la tendencia, las oficinas ocupadas por organizaciones serán mucho más pequeñas que ahora y funcionarán como centros simbólicos más que centros físicos de las actividades de una organización.

---

doras cercanas entre sí para mejorar la señal, la cual se deteriora en presencia de edificios, árboles y mal clima. Las velocidades de transmisión dependen de la distancia entre el receptor y la estación base. Hasta a 14 km (9 millas) de la estación base, la velocidad es 100 Mbps; las velocidades disminuyen a unos 2 Mbps a 56 km (35 millas) de la base.

Una conexión inalámbrica fija es muy modular: la compañía de telecomunicaciones puede agregar todos los transceptores necesarios para atender a cada vez más suscriptores. A diferencia del servicio de cable, la compañía no necesita autorizaciones de franquicias. La tecnología es conveniente para áreas urbanas y rurales. Por ejemplo Daytona Beach, Florida, es atendida por una red inalámbrica fija que proporciona una conexión de banda ancha a quien le interese el servicio. El gobierno local del pueblo de Owensboro, Kentucky, quería mantener competitivos los negocios del lugar. Como no existían otras opciones, preparó una red inalámbrica fija que ofrece conexiones de banda ancha a Internet por $25 al mes.

Portador óptico

Las compañías dispuestas a pagar una tarifa costosa pueden disfrutar velocidades de conexión muy altas. Los servicios se llaman **OC**, por **portador óptico**, ya que estos servicios se proporcionan a través de líneas de fibra óptica. El número junto a las siglas OC se refieren a las velocidades de los datos en múltiplos de 51.84 Mbps, considerada la velocidad básica de amplitud de banda. Por lo tanto, donde se ofrecen, los servicios se representan como C-1, C-3, C-9, C-12, C-18, C-48 y así en forma sucesiva hasta C-3072. Por ejemplo, OC-768 (40 Gbps) le permite transmitir el contenido de siete CD en un segundo. Las empresas que suelen adquirir los servicios son ISP,

proveedores de motores de búsqueda y empresas que pretenden apoyar sitios Web con mucho contenido y tráfico de alto volumen. Sin embargo, las empresas de medios también han adquirido tales servicios porque las velocidades altas permiten la transmisión de video. Por ejemplo, entre las compañías que emplean OC-768 están Deutsche Telecom, NBC, Disney, la Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación del Departamento de la Defensa de Estados Unidos (la agencia que desarrolló Internet), NASA y Nippon TV.

Banda ancha por las líneas eléctricas (BPL)

Como se indicó en el análisis de los medios de comunicaciones, las líneas de energía eléctrica pueden trasladar señales digitales. Los suscriptores simplemente conectan su módem BPL en una toma de corriente eléctrica común. Por lo general, las empresas de servicios se asocian con compañías de telecomunicaciones para ofrecer **banda ancha por las líneas eléctricas (BPL)**. Por ejemplo, Cinergy, una empresa de servicios establecida en Cincinnati que atiende a 2 millones de clientes en Ohio, Kentucky, e Indiana se asoció con Current Communications para ofrecer un servicio de banda ancha. El servicio se ofreció a 50 000 hogares por una cuota mensual de $30-40, con base en la velocidad de transmisión elegida por el suscriptor. Algunos expertos calculan que el mercado BPL en Estados Unidos será de $2500 millones en 2010, mientras que otros esperan que sólo los hogares que en la actualidad usan marcado se conecten a Internet mediante este tipo de servicio.

Es curioso que, incluso si la disponibilidad del servicio BPL se queda atrás del cable y la fibra óptica en términos de suscriptores e ingresos, es probable que las compañías de servicios inviertan en la tecnología para uso propio. Pueden aplicar BPL para vigilar el consumo de energía en los hogares, detectar fallas de energía en tiempo real, rastrear las deficiencias de la energía por región, automatizar algunos servicios para los clientes y controlar de manera remota las subestaciones. Recopilar y analizar dicha información empresarial puede hacer más eficientes a las compañías de servicios.

La velocidad y el servicio mensual para BPL son similares a los de DSL, pero las velocidades actuales más altas son menores que las velocidades más altas ofrecidas por los proveedores de DSL. Se espera que puedan disfrutar BPL los hogares en las áreas rurales, en donde no existen servicios de cable ni de DSL. Sin embargo, la densidad de hogares en las áreas rurales es menor que la densidad de hogares donde ya se ofrecen otros servicios. Para las empresas de servicios no tiene caso invertir en el equipo requerido para proporcionar BPL a una cantidad pequeña de hogares y, por lo tanto, no es probable que se ofrezca BPL en muchas áreas rurales.

FUTURO DE LAS TECNOLOGÍAS DE CONEXIÓN EN RED

Las conversaciones de PC a PC por Internet se realizan gratis con servicios como Skype.

Skype Technologies S.A.

Esta sección analiza las tecnologías y tendencias de la conexión en red que pueden afectar mucho a las empresas y la administración de la información en el futuro cercano: la telefonía de banda ancha, la identificación de radio frecuencia y la convergencia de las tecnologías digitales.

Telefonía de banda ancha

Mientras que las compañías normales de telefonía a larga distancia cobran según el número de minutos que dura una llamada, los proveedores de servicios de Internet (ISP) cobran a los clientes una tarifa mensual fija por la conexión a Internet. Con el software adecuado y un micrófono conectado a su computadora, un usuario puede efectuar conversaciones internacionales de larga distancia a través de Internet. La tecnología se denomina telefonía de Internet, telefonía de IP o **VoIP (Protocolo de Voz por Internet)**. Las organizaciones pueden adquirir el software adecuado o utilizar los servicios de compañías que se especializan en ofrecer telefonía IP. Empresas como Vonage, Cablevision y Comcast ofrecen a bajo costo su software y hardware VoIP para comunicación de voz de PC a PC, de PC a teléfono y de teléfono a teléfono.

Las llamadas de PC a PC se realizan de manera gratuita o mediante el servicio de una compañía como Skype. El servicio de teléfono a teléfono requiere un módem adicional, pero no necesita un teléfono o número telefónico nuevo, ni requiere enrutar las llamadas por una computadora.

VoIP es un estándar para el software que digitaliza y comprime las señales de voz y transmite los bits mediante la conexión a Internet. Algunas empre-



Cortesía de Vonage

sas detectaron que ahorran dinero al emplear VoIP. Hamon Corp., una compañía que fabrica dispositivos para controlar contaminantes, observó un incremento importante en sus costos telefónicos cuando su personal aumentó de 130 a 500. El director de finanzas de la empresa decidió que la compañía se suscribiera a la telefonía de Internet. El costo del teléfono disminuyó en al menos $12 000 al mes. La empresa de contabilidad Ernst & Young emplea un sistema telefónico para Internet que adquirió de Cisco Systems para conectar en todo el mundo a sus 84 000 empleados. Muchos hogares, sobre todo en países donde las tarifas telefónicas son altas, emplean VoIP. Cerca de 40% de todas las llamadas internacionales desde la India emplean VoIP. El servicio VoIP se cobra mensual, no por destino ni duración de las llamadas.

En 2005, había alrededor de 3 millones de suscriptores a los servicios VoIP en Estados Unidos. Se espera que la cantidad aumente a 27 millones en 2009. El número es pequeño en comparación con los 180 millones de líneas telefónicas y 173 millones de teléfonos celulares y la razón es que sólo 30% de los hogares en Estados Unidos tienen conexiones de banda ancha. Sin embargo, conforme aumente el número de conexiones de banda ancha, en igual medida crecerá el número de suscriptores VoIP.

Además de la calidad del sonido, existen otras diferencias entre los servicios telefónicos tradicionales y VoIP. Casi todos los servicios VoIP no permiten llamar a un número de emergencia como 911. Asimismo, cuando su conexión a Internet está interrumpida, ocurre lo mismo con el servicio VoIP. Como el teléfono emplea un módem que requiere energía eléctrica, si no hay energía, no es posible usar el teléfono. Sin embargo, los proveedores de VoIP ofrecen otras ventajas sobre la telefonía tradicional. Un suscriptor recibe un convertidor especial en el cual se programa el número telefónico. El suscriptor puede llevar el convertidor a dondequiera que exista Internet de banda ancha y utilizarlo. Esto vuelve portátil el teléfono VoIP.

Algunos expertos prevén en el futuro de la telefonía la convergencia de los teléfonos celulares y los VoIP, para utilizar un solo teléfono móvil. Cuando usted esté fuera de la casa u oficina, utilizará la red telefónica celular; cuando regrese a la casa u oficina, el teléfono lo comunicará mediante un servicio VoIP. Esto reducirá el costo más alto de los minutos del teléfono celular.

Identificación de radio frecuencia

En el capítulo 3 se enteró de la gran eficiencia e inteligencia empresarial que las empresas, sobre todo en la fabricación y en el menudeo, pueden obtener de un tipo particular de tecnología de comunicaciones: la identificación de radio frecuencia (RFID). Esta sección explica con mayor detalle cómo funciona la RFID. Las etiquetas RFID pueden ser diminutas, del tamaño de un grano de arroz o de varios centímetros cuadrados, dependiendo de la cantidad de información que necesitan contener y el ambiente en el que se utilizan. No siempre son planas. Pueden ser cilíndricas. Las etiquetas necesitan muy poca energía. Las etiquetas pasivas emplean la energía del lector que las explora; las etiquetas activas tienen baterías diminutas propias, las cuales aumentan el rango de lectura. Estas baterías diminutas duran mucho tiempo.

Un sistema RFID funciona así: se incluye en los objetos (a menudo, incrustada) una etiqueta. La etiqueta contiene un respondedor. Un respondedor es un transceptor (transmisor-receptor) de radio activado para transmisión mediante una señal que se le envía. La etiqueta tiene una memoria digital con un código electrónico del producto (EPC) único. El interrogador, una combinación de antena, transceptor y decodificador, emite una señal que activa la etiqueta RFID para que pueda leer sus datos y anotar en ellos. (Si bien el interrogador también escribe en la etiqueta, casi siempre es un lector). Cuando una etiqueta RFID entra en la zona electromagnética del lector, detecta la señal de activación del lector. El lector decodifica la señal guardada en la memoria de la etiqueta y los datos son transmitidos a una computadora para su procesamiento.

Wal-Mart, Gillette, Procter & Gamble y otras 84 compañías se embarcaron en un proyecto que puede cambiar radicalmente las cadenas de suministro. Las empresas emplean microchips incrustados en los productos para remplazar los ubicuos códigos de barras para registro y pago en las cajas. Cada microchip contiene un número de identificación del producto. Los microchips se comunican con computadoras inalámbricas, entre ellas portátiles y laptops, mientras avanzan por la línea de producción, son empacados, recolectados, embarcados, descargados, exhibidos para venta y pagados por los clientes. Conforme avanza el producto, la información de su ubicación es transmitida a una red de computadoras a la que tienen acceso todas las empresas que

PUNTO DE INTERÉS

Poder adquisitivo bajo la piel

Un club nocturno en Barcelona, España, ofrece a sus clientes frecuentes la oportunidad de pagar su consumo a través de un chip evitando así cargar sus carteras cuando ellos visitan el lugar. Un chip pequeño RFID, llamado VeriChip, después de ser fabricado, se inyecta sin dolor dentro de su brazo y reside bajo la piel. El chip, del tamaño de un grano de arroz, se aloja en una cápsula de vidrio. Un lector identifica al cliente cuando entra al club. Otro lector carga sus bebidas y otros consumos a la cuenta que el cliente tiene en el club. Para remover el chip, se hace utilizando una jeringa al igual que como se inyectó. Este mismo tipo de cápsulas se usa con pacientes para dar seguimiento a enfermedades y tratamientos.

Fuente: "Barcelona Clubbers Get Chipped", BBC en línea (http://news.bbc.co.uk), 29 de septiembre de 2004.

participan en la producción y la venta. Suele ser una red Wi-Fi. Los grandes beneficios son un sistema justo en tiempo (JIT) que reduce a casi cero el inventario en toda la cadena de producción y productos en exhibición en todo momento. La producción JIT o cercana a JIT, se consigue gracias a la información siempre actual sobre el inventario disponible y cuando se requiere el embarque siguiente de un proveedor. Los "anaqueles inteligentes" equipados con diminutos transceptores inalámbricos, avisan al personal cuando se agotan las unidades en exhibición, para un reabasto inmediato.

La RFID también sirve para muchos otros propósitos, como se aprecia en la figura 6.8. Para muchas empresas, el principal impedimento es el precio de una etiqueta RFID. El precio promedio en 2005 era de 30 centavos de dólar. Se espera que disminuya a 5 centavos en pocos años. Cuando el precio sea bajo, comenzaremos a ver muchos otros usos de esta tecnología, señalados en la figura 6.9.

Tecnologías convergentes

Recuerde el análisis de la convergencia de las tecnologías del hardware en el capítulo anterior. También ocurre una convergencia en las tecnologías de conexión en red. Antes, los teléfonos celulares sólo servían para transmitir y recibir mediante una red dedicada de transceptores analógicos o digitales. Ahora muchos se construyen con tecnologías dobles, para que puedan funcionar tanto como un teléfono celular "tradicional" que como un teléfono Web inalámbrico. Cuando los circuitos detectan que están dentro del rango de un centro de conexión, la llamada cambia a VoIP para reducir el costo. Como ya se mencionó, una línea telefónica común ya no es sólo una línea telefónica, sino puede ser un teléfono VoIP. En algún momento, podemos usar el mismo teléfono como línea telefónica, teléfono VoIP y teléfono celular, dependiendo de la disponibilidad del servicio y el costo y la calidad que estemos dispuestos a aceptar.

En casa, los televisores nuevos están diseñados para conectar cable, satélite e Internet; no sólo uno u otro, sino varios al mismo tiempo. Por lo tanto, podemos observar un programa y conversar en línea al mismo tiempo a través del mismo dispositivo, utilizando dos tecnologías de conexión diferentes. Los PDA ya funcionan como televisores y teléfonos. Pronto podrán hacerlo al mismo tiempo. Para las personas, esto significa que pueden llevar un solo dispositivo que los conecte a cualquier tipo de red, lo cual elimina las barreras entre la radio, la televisión, el teléfono y la navegación en Internet. Para las empresas, esto les permite proporcionar nuevos servicios de información y dirigir su fuerza de ventas de manera más eficaz y eficiente.

Las tecnologías inalámbricas se pueden combinar en el mismo dispositivo para mejorar la funcionalidad. Por ejemplo, un reproductor portátil de música y video digital puede utilizar Wi-Fi para comunicarse con su PC u otro dispositivo Wi-Fi (tal vez otro reproductor de música/video) para descargar archivos. Después se utiliza Bluetooth para transmitir la música a sus audífonos inalámbricos. Cuando se implemente WiMAX, es posible que algunas estaciones de radio locales utilicen MAN como canales de difusión adicionales. Con el software adecuado, usted podrá seleccionar entre las canciones que haya escuchado y descargarlas a su reproductor portátil o computadora.

FIGURA 6.8
Las aplicaciones RFID

Uso	Ejemplo
Control de acceso	Tarjetas que reemplazan a las llaves.
Rastreo de personas	Mantener a los niños dentro de una escuela. Rastrear a los delincuentes liberados bajo palabra y evitar que huyan.
Rastreo de animales	Rastreo de mascotas.
Control de ganado	Rastrear el ciclo de vida de los animales de una granja (por ejemplo, alimentación y vacunación).
Medidas antirrobo	Contestadores integrados en las llaves del automóvil. Sólo una llave legal puede encender el motor.
Transporte	En el aeropuerto, revisión para seguridad del equipaje etiquetado.
Menudeo	Rastrear los productos en las tarimas y los anaqueles. Autopago.
Productos farmacéuticos	Evitar la falsificación de medicamentos.
Atención de la salud	Señalar a las personas que entran y salen de una zona de epidemia.

FIGURA 6.9
Usos futuros de la RFID

Uso en...	Actividad
Compras	Identificar la ropa de su talla, mediante una etiqueta personal. Destacar la información de un producto en su PDA/teléfono celular. Ofrecer al cliente servicio personalizado. Autopago pasivo. Determinar dinámica de precios sobre pedido. Devolver los artículos etiquetados con RFID sin documento de recepción.
Información de productos	Leer una etiqueta RFID en un artículo y descargar información adicional sobre él de un sitio de Internet a su teléfono celular. Emplear su teléfono celular para comprobar el precio de un artículo mientras está en la tienda de un competidor.
Fabricante que atiende a sus clientes	Enviar un recordatorio al teléfono celular de un cliente o a una dirección de correo electrónico. Enviar mensajes con la garantía y con información a un cliente.
Aparatos eléctricos	La lavadora determina automáticamente el ciclo de lavado adecuado, con base en la información de las etiquetas adheridas a las prendas. El refrigerador le comunica cuáles alimentos han caducado, cuáles se han consumido y prepara listas de compras. También puede conectarse a Internet y buscar recetas que usted puede preparar con artículos refrigerados.
Agricultura	Las etiquetas adheridas a las cosechas transmiten información sobre el clima y las condiciones del suelo y activan la irrigación automática.
Disposición de residuos	Rastrear los materiales peligrosos para asegurar su disposición adecuada. Clasificar los objetos reciclables.

RESUMEN

- Telecomunicaciones significa comunicación a distancia, sobre todo, comunicar bits que representan muchas formas de datos e información. En la década anterior, la tecnología de las telecomunicaciones ha impulsado los principales descubrimientos en la difusión y utilización de la información.
- La tecnología de las telecomunicaciones ha modificado el ambiente empresarial. Los vendedores son personas que cada día se desplazan más; emplean teléfonos celulares para mejorar la comunicación con sus patrones y clientes y emplean el teléfono para comunicación de voz y de datos. Las videoconferencias reúnen a personas que están a miles de kilómetros de distancia. La compartición de archivos de un punto a punto transfiere investigaciones, código de software y trabajos artísticos.
- Los diferentes medios tienen amplitudes de banda diferentes, lo que significa que pueden transportar diferentes cantidades de bits por segundo (bps) sin confundir los mensajes. Entre los medios con cables están el par trenzado, el coaxial y la fibra óptica. Entre los medios inalámbricos están las ondas de luz (infrarroja) y las ondas de radio, tanto las microondas terrestres como satelitales.
- Las redes se clasifican según su alcance y complejidad. Cuando las computadoras se conectan de manera local dentro de una oficina, un campus o una casa, la disposición se denomina red de área local (LAN). Una red de área metropolitana (MAN) conecta las LAN dentro de un radio de 50 kilómetros (30 millas). Cuando las computadoras se comunican a distancias mayores, la conexión se llama red de área amplia (WAN). Las redes de área personal (PAN) conectan dispositivos individuales a distancias cortas.
- Aunque utilice Internet pública, una red se puede convertir en una red privada virtual (VPN) al usar medidas de seguridad estrictas.
- Existen dos modos de transferencia en una línea de comunicación. En la conmutación de circuitos, un mensaje se comunica completo desde la computadora transmisora hasta la computadora receptora mientras la ruta de comunicación se dedica por completo al intercambio entre los dos nodos. En la conmutación de paquetes, los datos se dividen en paquetes de bits y se transmiten por varias rutas en la red. Los protocolos de Internet funcionan con la conmutación de paquetes.
- Los protocolos de red son grupos de reglas que deben respetar todos los dispositivos en una red. Las comunicaciones en Internet respetan un conjunto de protocolos llamados TCP/IP. Ethernet desde hace tiempo ha sido un protocolo popular para las LAN conectadas con cables. Los protocolos inalámbricos abren grandes oportunidades para que más personas disfruten conexiones a Internet y para una comunicación más móvil. Los más importantes son los protocolos IEEE 802.xx, los cuales incluyen los conocidos estándares Wi-Fi, Bluetooth y WiMAX.
- Las tecnologías inalámbricas permiten crear LAN inalámbricas (WLAN) y centros de conexión con un costo accesible. Proporcionan movilidad a los trabajadores al mismo tiempo que recuperan la información de los almacenes y otros ambientes de trabajo. Hacen posible que las aerolíneas y los minoristas se conecten a Internet con computadoras portátiles. Hacen que se requiera menos personal para la lectura de los medidores de los servicios públicos y que sea más precisa.
- Las organizaciones y las personas tienen diversas opciones para suscribirse a los servicios de conexión en red. Pueden elegir entre las líneas de suscriptor digital (DSL), las líneas de cable, las líneas T1 y T3, las conexiones satelitales, el servicio inalámbrico fijo, los portadores ópticos (OC) y la banda ancha en líneas eléctricas (BPL). Se espera que los OC alcancen una velocidad de 10 Tbps en un futuro cercano.
- Conforme las conexiones a Internet se vuelvan más rápidas, se vuelve más popular la telefonía por Internet, también conocida como Protocolo de Voz por Internet (VoIP). Varias compañías ofrecen el servicio, el cual es mucho menos costoso que una línea telefónica común.
- Las tecnologías inalámbricas apoyan las cada vez más populares tecnologías RFID. Permiten diversos mecanismos de identificación y pago sin contacto, desde el pago rápido de peajes y gasolina hasta la administración sofisticada de una cadena de suministro y se prevén muchos usos futuros.
- De modo muy similar al hardware, las tecnologías de telecomunicaciones se fusionan. El mismo dispositivo ahora emplea varias redes diferentes al mismo tiempo, como las redes de telefonía celular, Internet y la transmisión de televisión.
- Ahora, cada vez más empleados trabajan a distancia. El trabajo a distancia tiene ventajas, pero no atiende algunas necesidades humanas básicas como socializar, las conversaciones durante el almuerzo y una separación clara entre las obligaciones del trabajo y la familia.

REVISIÓN DEL CASO QUICKBIZ MESENGERS

Quickbiz ha actualizado sus sistemas de telecomunicaciones: de buscadores personales a teléfonos celulares, de computadoras portátiles a conexión inalámbrica por Internet, de una sola oficina local a tres oficinas conectadas en red y del acceso DSL a Internet al acceso inalámbrico fijo. En cada situación, Andrew Langston ha ampliado su capacidad para las comunicaciones.

¿Usted qué haría?

1. Si en cierto momento Quickbiz hubiera conectado sus oficinas a Internet mediante cable coaxial o una línea T1, ¿hubiera preferido estas conexiones al acceso inalámbrico fijo? Investigue los costos y capacidad de cada uno y opine.
2. Ahora que los mensajeros tienen teléfonos celulares, Quickbiz puede rastrear sus movimientos en cada entrega y saber dónde están a cada momento. Piense en la cultura "familiar" que existe en Quickbiz. ¿Los movimientos de los mensajeros son rastreados para comprobar la eficiencia? ¿Por qué sí o por qué no?
3. Una compañía de mercadotecnia se ha acercado a Andrew para ver si está dispuesto a venderles su lista de clientes. Para Quickbiz sería sencillo proporcionar la información. ¿Cree usted que debe hacerlo? ¿Por qué sí o por qué no?

Nuevas perspectivas

1. Durante una conversación con un representante de una compañía de teléfonos celulares, el representante le sugirió a Leslie que Quick biz comprara teléfonos inteligentes para sus mensajeros. ¿Cuál sería la ventaja de los teléfonos inteligentes con respecto a los celulares que llevan ahora? Desde el punto de vista financiero, ¿valdría la pena esta inversión?
2. Andrew ha visto que los clientes en Starbucks se conectan de manera inalámbrica a la Web mediante conexiones Wi-Fi. ¿Cuáles factores debe considerar para determinar si los dispositivos Wi-Fi son una buena opción para su negocio?
3. Una empresa que hace análisis de tránsito se ha comunicado con Andrew para ofrecerle sus servicios. El representante dice que su compañía informa en tiempo real del tránsito en el área de Seattle. Los despachadores podrían recibir informes periódicos o sobre pedido por sus dispositivos portátiles conectados a la Web y observar las condiciones del tránsito mientras suceden. ¿Debe Quickbiz considerar este servicio? ¿Qué necesita saber para decidir? Prepare una lista de las preguntas que Andrew debe formular al representante.

Términos importantes

acceso inalámbrico móvil de banda ancha (MBWA), 195
amplitud de banda, 184
anfitrión (host), 192
banda amplia, 189
Banda Ancha por Líneas Eléctricas (BPL), 202
banda base, 184
bits por segundo (bps), 184
Bluetooth, 195
cable coaxial, 185
cable par trenzado, 185
centro de conexión, 193
cifrado, 193
columna vertebral, 192
compartición de archivos de punto a punto (P2P), 183
concentrador (hub), 189
conexión de marcado, 190
conmutación de circuitos, 190
conmutación de paquetes, 191
conmutador (switch), 189
DNS (sistema de nombres de dominio), 192
enrutador, 189
escalabilidad, 188
Ethernet, 192
fax, 182
flujo de recepción, 197
flujo de transmisión, 197
Gigabit Ethernet, 192
IEEE 802.11, 193
inalámbrica fija, 199
interferencia electromagnética (EMI), 185
LAN de un punto a punto, 188
LAN inalámbrica (WLAN), 188
línea de suscriptor digital (DSL), 198
líneas T1 y T3, 199
microondas, 186
módem, 189



nodo, 187
número IP dinámico, 192
número IP estático, 192
número IP, 192
OC (portador óptico), 201
PAN (red de área personal), 189
paquete, 191
protocolo, 191
proveedor de servicios de Internet (ISP), 189
puente, 189
punto de acceso (AP), 193
red de área amplia (WAN), 188
red de área local (LAN), 187
red de área metropolitana (MAN), 188
red de valor agregado (VAN), 188
red privada virtual (VPN), 190
red, 187
repetidora, 189
RFI (interferencia de radio frecuencia), 185
servidor, 188
tarjeta de interfaz de red (NIC), 187
TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet), 192
telecomunicaciones, 180
transferencia de tramas (frame relay), 191
velocidad de transmisión, 184
videoconferencias, 182
VoIP (Protocolo de Voz por Internet), 202
Wi-Fi, 193
WiMAX, 195

Preguntas de repaso

1. Si pudiéramos ver todas las rutas de comunicaciones de datos nos sentiríamos abrumados. Ofrezca algunos ejemplos.
2. ¿Por qué no se transmiten bytes completos a la distancia?
3. ¿Qué hace que un medio de un canal pueda comunicar datos a mayor velocidad que otro?
4. En muchas líneas de comunicación se emplean repetidoras. ¿Para qué? ¿Qué hace una repetidora?
5. Los profesionales de la conexión en red hablan de “la última milla”. ¿Qué es “la última milla” y cuál es su importancia?
6. ¿Un observatorio astronómico a 30 kilómetros de una ciudad puede obtener el servicio DSL?
7. ¿Qué riesgos se pueden presentar en las organizaciones como resultado del mayor uso de las redes?
8. ¿Qué es una red privada virtual? ¿Por qué se llama “virtual”?
9. ¿Qué es un protocolo de red?
10. ¿Cuáles son las ventajas técnicas de las fibras ópticas sobre otros medios de comunicación?
11. ¿Cuál es la diferencia entre la conmutación de circuitos y la conmutación de paquetes?
12. ¿Por qué la conmutación de circuitos atiende con mayor eficacia la comunicación de voz que la conmutación de paquetes?
13. ¿Qué es VoIP? Dado que VoIP utiliza conmutación de paquetes, ¿por qué la calidad de la voz es ahora mejor que hace varios años?
14. ¿Qué es ADSL? ¿Qué representa la A y qué significa en términos de comunicación por Internet? ¿Por qué sólo los hogares reciben servicios ADSL y no otros servicios DSL?
15. ¿Qué es BPL? ¿Por qué esta tecnología puede estar disponible para casi todos los hogares?
16. Explique las nociones de WAN, LAN, MAN y PAN.
17. ¿Qué son los centros de conexión y cómo ayudan a los vendedores?
18. ¿Para qué sirve WiMAX y por qué compite con los servicios de banda ancha del suscriptor?
19. Los teléfonos celulares ya son inalámbricos. ¿Por qué debe interesar a las compañías proporcionar a los empleados teléfonos móviles con capacidad Wi-Fi?

Preguntas de análisis

1. Wi-Fi está en todas partes. ¿Existe alguna desventaja en que esté tan extendido?
2. Las personas se expresan de un modo cuando hablan (ya sea cara a cara o por teléfono) y de otro distinto cuando envían y reciben correo electrónico. ¿Cuáles son las diferencias? ¿Qué modo prefiere al comunicarse con alguien a quien no conoce personalmente? ¿Cuál prefiere cuando conoce a la persona?
3. Cada casa con acceso a Internet ahora puede convertirse en un centro de conexión a un costo bajo. ¿Cómo? ¿Existen riesgos al convertir su hogar en un centro de conexión?
4. ¿Cuáles son las implicaciones de las telecomunicaciones para el trabajo en grupo?
5. Conforme los servicios de banda ancha cubren regiones mayores y se vuelven menos costosos, aumenta la cantidad de empresas pequeñas y de negocios en el hogar. ¿Cómo se explica esto?
6. Algunas organizaciones dejaron de asignar oficinas a sus representantes de ventas. ¿Por qué? Es inteligente esta acción?
7. Liste y explique los beneficios de las videoconferencias para una organización. Liste y explique los beneficios para la sociedad.
8. Cualquier cosa que no ocupe espacio puede comercializarse en forma exclusiva a través de las redes de telecomunicaciones. ¿Está usted de acuerdo? Explique su respuesta.
9. ¿Contempla efectos indeseables en que las personas se comuniquen cada vez más por redes de computadoras y no en persona o por teléfono? ¿Qué no le agrada y por qué? ¿Qué le agrada al respecto?
10. Liste varias industrias en las cuales no sería factible el trabajo a distancia. Explique la razón.
11. Los circuitos Wi-Fi ahora se incrustan en los dispositivos electrónicos del cliente, como las cámaras digitales y los teléfonos celulares. Proporcione un ejemplo de lo que puede hacer con la capacidad Wi-Fi de una cámara digital.
12. Si tuviera oportunidad de trabajar a distancia, ¿lo haría? ¿Por qué sí o por qué no?
13. Suponga que usted es un gerente. ¿Permitiría al personal a su cargo trabajar a distancia? ¿Por qué sí o por qué no?

Aplicación de conceptos

1. Ima Jeenyes concluyó su libro *Cómo volverse millonaria después de la titulación*. Empleo un procesador de textos para preparar su manuscrito. Guardó el libro como un archivo de 5.7 MB. Ima vive en Filadelfia. El editor le pidió que transmitiera el libro por Internet a la oficina en Boston. Ima puede transmitir el archivo a una velocidad garantizada de 400 Kbps. Debido a que cada paquetes de datos transmitidos también debe contener algunos bits que no son de datos, suponga que el número total de bits para trasmitir equivale a 6 MB.

   ¿Cuánto tiempo (en minutos) se tarda en transmitir el libro? Ignore la distancia entre las ciudades. Recuerde cuántos bytes forman 1 MB. Muestre su respuesta con claridad mediante una hoja de cálculo. Utilice unidades de medición en todo su cálculo. Envíe el archivo por correo electrónico a su profesor.
2. Justin Tyme emplea un módem DSL para transmitir un informe de su oficina a la oficina central. La DSL le permite una transmisión con un promedio de velocidad de 250 Kbps. Debido a que el protocolo de transmisión incluye bits adicionales a los bytes de datos, suponga que, en promedio, existe 1 bit adicional por cada byte transmitido. En promedio, una página contiene 3000 caracteres, incluyendo espacios. A Justin le permiten sólo 3 minutos para la transmisión. ¿Cuantas páginas puede transmitir?
1. De los servicios de telecomunicaciones residenciales listados en la figura 6.7 determine cuáles están disponibles donde usted vive y cuánto cuestan. Puede encontrar varios servicios DSL y de cable y tal vez también servicios satelitales y BPL. Calcule la proporción de la máxima velocidad de bits (de recepción) por dólar entre la cuota mensual de cada servicio. ¿Cuál servicio ofrece "más por su dinero", es decir, la máxima velocidad por dólar de cuota mensual?

Actividades prácticas

1. Los servicios de banda ancha que se ofrecen en Japón, Corea del sur y Canadá suelen ser más rápidos y menos costosos que en Estados Unidos. Utilice la Web para investigar la razón de esto. Redacte un informe de una página con su explicación.
2. Busque en la Web un sitio que le permita revisar su conexión de alta velocidad (de banda ancha): DSL, por cable o (si se conecta de la escuela) línea T1 o T3. Siga las instrucciones. Por lo general sólo tiene que hacer clic en un botón. Hágalo, espere la respuesta e imprímala. Espere un minuto y repita el proceso. Es probable que las velocidades sean diferentes. ¿Por qué? Escriba la respuesta, anote su nombre en ambos ejercicios, engrápelos y entregúelos a su profesor.
3. Usted es un experto en telecomunicaciones y le encanta ayudar a las personas en las empresas. Suponga que puede disponer de conexiones de marcado, por cable, DSL, línea T3 y satelital a menos que una situación específica indique lo contrario. Analice las situaciones siguientes y sugiera el mejor tipo general de conexión (considere la velocidad de comunicación, el costo y cualquier otro factor que considere relevante). Cada situación es independiente de las demás. Para cada una, explique la opción que seleccionó.
   a. Una escritora redacta artículos para una revista. Una vez por semana debe transmitir un artículo a su editor. Rara vez utiliza la conexión para otro propósito.
   b. Una compañía grande mantiene un sitio Web propio para los catálogos en línea y las transacciones de compras de sus clientes. Cientos de clientes visitan el sitio cada día y hacen compras.
   c. Un negocio pequeño emplea Internet para investigar a diario. Los propietarios han oído que algunas conexiones son compartidas por otros suscriptores en la misma área, lo cual podría hacer lenta la conexión o incluso plantear amenazas para la seguridad. Por lo tanto, les gustaría evitar dicho servicio. Necesitan una velocidad de al menos 200 Kbps.
   d. Una granja en Nuevo México necesita una conexión de al menos 200 Kbps. El personal recibe señales de televisión sólo a través de antenas. La central telefónica más cercana está a 12 millas de distancia.
   e. Un proveedor de servicios de Internet se especializa en alojar sitios Web de empresas pequeñas.
   f. Una embarcación para cruceros quiere ofrecer servicios de Internet a los vacacionistas de la tercera cubierta. La embarcación viaja por el Caribe. La velocidad de la conexión debe ser de al menos 250 Kbps.

Actividades en equipo

1. Trabaje en equipo con un compañero. Seleccionen una sucursal bancaria cercana a su escuela. Entrevisten al personal de la sucursal acerca del equipo de telecomunicaciones que se emplea entre la sucursal y: a) otras sucursales, b) las oficinas centrales y c) otras instituciones, como las empresas de información de crédito, en su caso. Utilice el análisis de este capítulo para identificar los diferentes dispositivos de comunicaciones que emplea la sucursal. Liste los dispositivos y mencione sus funciones en el banco.
2. Haga equipo con otros dos estudiantes de su clase. Cada uno debe enviar un mensaje electrónico a los otros integrantes del equipo. Uno puede usar las instalaciones de la escuela, pero los otros dos deben emplear una dirección de suscriptor, como AOL o Comcast. Cuando reciba los mensajes, trate de obtener la dirección del enrutamiento: ¿por cuáles servidores pasó el mensaje antes de llegar a usted? ¿Cuánto tardan los mensajes en llegar al servidor del cual su computadora recupera los mensajes? Imprima la ruta que generó su computadora. Comunique sus hallazgos al profesor.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Una conexión en red con los clientes

ABF Freight System es una compañía camionera que se especializa en embarcar fletes con menos de la carga normal (LTL). En un embarque LTL la compañía no espera hasta que el camión se llene por completo para despacharlo. El embarcador suele dedicar el vehículo completo a un cliente, en vez de intentar consolidar embarques. El embarque LTL puede ser menos complejo y ofrecer un servicio más rápido que el embarque de carga completa (TL), en donde se integran los embarques de clientes diversos hasta llenar el camión. Debido a que los clientes pagan más por LTL, esperan un servicio de alta calidad y la atención completa de sus necesidades.

ABF emplea las tecnologías de conexión en red más recientes para mejorar el servicio. Los clientes emplean su sitio Web para programar los embarques. Tan pronto como un camión inicia un viaje, los clientes pueden utilizar el sitio Web para ver con exactitud dónde está el embarque en cualquier momento.

Los clientes de ABF quieren asegurar que sus propios clientes reciban los embarques a tiempo. Quieren conocer el estado de cada embarque para no recibir sorpresas. Los clientes de ABF no necesitan esperar hasta que los conductores regresen a la terminal para saber que se realizó una entrega a sus clientes. Los conductores y los trabajadores de las terminales tienen teléfonos celulares Nextel que se conectan a Internet. Emplean los teléfonos para transmitir información a la base de datos de ABF. Esto permite a los clientes de ABF recibir información de la entrega y la recolección en tiempo real.

Michael Newcity, director de sistemas electrónicos y tecnologías emergentes en ABF, dice que a los clientes les agrada obtener la información ellos mismos, en vez de tener que llamar a un representante de la compañía y preguntar dónde están sus embarques. Es evidente que algunos clientes prefieren nunca hablar con alguien de ABF si ellos mismos pueden hacer consultas en el sitio Web.

De manera periódica, ABF aplica encuestas de tres a seis preguntas en su sitio Web para obtener información de sus clientes. La compañía también realiza entrevistas de utilidad para saber cómo pueden mejorar el sitio. Pretende ofrecer a los clientes los recursos y la información en línea que necesitan y para esto los administradores suelen entrevistar a los representantes de ventas. Chris Baltz, vicepresidente de mercadotecnia y precios en ABF, observó que cuando las compañías diseñan una conexión en red y sus sitios Web "alrededor del cliente", generan ahorros en los costos.

La administración prestó oídos. Como respuesta a las demandas de los clientes, la compañía decidió permitir que los clientes emplearán el sitio Web para redireccionar sus envíos en tránsito. Otras compañías sólo aceptan solicitudes de redireccionamiento por escrito, de modo que el cliente debe enviar la solicitud por fax, pero pueden ocurrir errores de interpretación en el proceso. Si un cliente de ABF observa un error en los detalles de un embarque, él mismo puede resolver el problema en cinco minutos. Con otros embarcadores, esto suele tardar mucho más.

Si el cliente lo prefiere, puede conectar sus sistemas de información a los de ABF a través de Internet. Esto le permite acceder a los datos del embarque de manera directa. Con esto observa los datos de un embarque para sus propios clientes en su propio sitio Web. También permite a sus sistemas de contabilidad y de "contacto con los clientes" recibir los datos originales para contabilidad, facturación y otras operaciones.

No todos los clientes se sienten cómodos al efectuar todas las transacciones a través de un sitio Web, pero los mejoramientos han ayudado a que cada día más clientes lo prefieran. La primera vez que se ofreció este servicio, 73% de los clientes que comenzaron una transacción la culminaron en el sitio. Ahora, 80% de los clientes que emplean el sitio Web concluyen con éxito sus transacciones.

Además de observar el estado de sus embarques, los clientes pueden aprovechar el sitio para revisar las facturas y crear informes personalizados semanales. Pueden ver los informes en línea o que se los envíen a una dirección de correo electrónico, en donde los recuperan. Baltz observó que la clave para el éxito en esta industria es no ser un producto más. El que los clientes puedan ver y controlar sus transacciones y el estado de sus artículos embarcados hace a ABF diferente a otros embarcadores. Los servicios adicionales atraen a los clientes y aumentan su lealtad. Cuando los clientes se acostumbran a la tecnología que ABF pone a su alcance, es menos probable que prefieran a un competidor.

Fuente: Dragoon, A., "*Es grato hacer negocios con ustedes*", CIO, 15 de febrero de 2005; www.abfs.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. En términos de los tipos de redes (WAN, LAN, etc.), ¿qué tipo de red utiliza ABF? ¿Quiénes emplean esta red?
2. Además de atender bien a los clientes, la conexión en red ayuda a ABF a reducir costos. ¿Cómo?
3. La conexión en red no sólo ayuda a los clientes, sino también a los clientes de los clientes. ¿Cómo?

Mickey puede estar tranquilo

¿Qué ocurriría si unos terroristas atacaran el "lugar más feliz del planeta" en Anaheim, California? Más de 200 personas en la ciudad, el estado y el país enfrentaron tal evento en un simulacro nocturno en Disneylandia, el corazón comercial de Anaheim. El simulacro de tres horas dejó casi 30 "víctimas" y más de 50 personas "heridas" por balas o metralla perdidas.

Los policías y bomberos de Anaheim, personal de la Guardia Nacional en California, agentes del FBI

y personal de seguridad de Disney participaron en forma frenética en el ejercicio y trataron de evacuar a los empleados y visitantes mientras trataban a los “heridos” y eliminaban a los “terroristas”. Dos de los tres atacantes fueron “acribillados” por la policía y el tercero “se suicidó”.

Después del simulacro, las autoridades determinaron que su meta más importante era reducir al mínimo las víctimas en caso de que alguna vez ocurriera tal suceso. Para salvar vidas y la viabilidad financiera de la mayor empresa del condado, las agencias de seguridad tenían que emplea mejores métodos de comunicación al responder por primera vez. De no hacerlo así, pondrían en riesgo no sólo los $3600 millones inyectados en la economía local por los visitantes de Disneylandia, sino también los empleos de más de 65 000 residentes locales.

En un fin de semana normal en el verano, más de 70 000 turistas llenan los 54 hoteles y moteles que se extienden en un poco más de dos millas cuadradas de lo que se conoce como el Distrito del Esparcimiento. Casi todos los años, los visitantes de Disneylandia contribuyen con $325 millones sólo en impuestos para el condado. Walt Disney Co. ha mantenido su política de no discutir sus medidas de seguridad en público para mantener una imagen de felicidad, despreocupación y juventud. El sector público del condado no puede darse ese lujo.

En un ambiente que cambia con rapidez y con elementos inesperados que afectan un enorme territorio, una clave para el éxito es la comunicación basada en la información en tiempo real disponible para la mayor cantidad de personas que responden. Para ayudar a Anaheim en la preparación de una emergencia, Electronic Data Systems Corp. (EDS) desarrolló un producto nuevo llamado Centro de Operaciones Virtual para la Empresa (EVOC). La división de soluciones de seguridad de la compañía en El Plano, Texas, comenzó a trabajar en el sistema EVOC en respuesta a los ataques en Nueva York y Washington, D.C., el 11 de septiembre 2001.

Como la primera ciudad en Estados Unidos en instalar el software, Anaheim tiene preocupaciones legítimas, porque los funcionarios del Departamento de Seguridad Interna y el FBI han considerado a Disneylandia un blanco para los terroristas. EVOC ha funcionado en Anaheim desde junio de 2004. En caso de un ataque, el sistema recolecta datos de la mayor cantidad posible de agencias importantes y ofrece esta información a las primeras agencias que responden.

Además de observar los descubrimientos en pantallas que van desde computadoras hasta pantallas de 4 pulgadas en un equipo portátil, EVOC permite a sus usuarios acceder de inmediato a la información para comunicarse con especialistas en el manejo de materiales peligrosos y expertos en explosivos. A través de EVOC está disponible con rapidez información importante como la cantidad de vehículos de la policía dentro de un radio específico del ataque y los informes en tiempo real de los embotellamientos, los cuales podrían retrasar la llegada de las primeras unidades de respuesta.

El que el sistema procese la información de tantas fuentes permite al jefe de la policía, al jefe de los bomberos, al alcalde y a los hospitales locales coordinar plan para eliminar a los terroristas y proporcionar atención médica lo más rápido posible a los heridos. El éxito en estas tareas se basa en una reducción de los esfuerzos redundantes, alertar a los equipos de primeros auxilios de los posibles peligros a los que se dirigen y designar responsabilidades específicas al personal de respuesta de emergencia.

Los funcionarios de bomberos y de la policía aprovechan la conexión del software a más de 200 cámaras digitales colocadas en lugares estratégicos, como el Centro de Convenciones de Anaheim, las intersecciones principales y los servicios esenciales como las subestaciones eléctricas y los concentradores del drenaje. Las autoridades locales que vigilan las calles de Anaheim nunca habían tenido información tan detallada con tanta rapidez. Hay instaladas cámaras digitales en casi todas las patrullas de la policía, de modo que los oficiales comparten al instante con quienes están conectados al EVOC los cambios en la situación, en tiempo real.

Los despachadores reenvían las llamadas de emergencia a los equipos específicos más cercanos a un escenario y las referencias geográficas a los negocios cercanos, junto con mapas electrónicos, pueden ser la diferencia entre la vida y la muerte. A través del EVOC se tiene información de las entradas y salidas de los edificios, las líneas de gas y de agua y demás.

Mientras que los antiguos sistemas de comunicaciones sólo podían consultarse en la oficina central de la policía, el software EVOC está instalado en dos servidores diferentes en Anaheim. Esto reduce el riesgo que se destruya el sistema si un servidor queda inutilizado en un ataque. Las autoridades pueden observar lo que ocurre en respuesta a un incidente específico desde cualquier laptop en el mundo. La libertad para cooperar en el mismo rescate incluso si todos los jefes están en lugares separados o ni siquiera están conectados a un teléfono, es una enorme ventaja y ahorra tiempo esencial.

Si un oficial de policía se acerca a Disneylandia para investigar un deceso relacionado y otros dos policías van hacia él, el EVOC puede rastrear la conexión de los tres e indicar todos los recursos disponibles. Esto incluye los nombres de los detectives que pueden trabajar en el caso así como la estación de la que se han enviado técnicos médicos de emergencia. Cada participante involucrado en una situación determinada sabe lo que ocurre, a dónde va y cuándo llegará.

Las contribuciones del software no se limitan a las emergencias masivas y a los ataques terroristas. Debido a la enorme cantidad de información procesada con tanta rapidez por el EVOC y la capacidad del sistema para rastrear a los participantes individuales, se pueden enviar oficiales de policía con aptitudes especializadas a escenarios específicos donde ocurren

muchos incidentes al mismo tiempo. En tal caso, el personal más apto con la mejor capacitación y equipo participa donde es más necesario. Esta maximización de los recursos limitados permite un desempeño exitoso en niveles antes inalcanzables.

Las organizaciones del sector privado en Anaheim también pueden aprovechar el EVOC a través de sociedades de seguridad con la policía y los bomberos locales. Las operaciones de menudeo en el condado, como la división Oeste de Macy's, realizan simulacros de evacuación varias veces al año y ahora apoyan a sus líderes internos para responder a las emergencias con software para conectarse al EVOC. El sistema de software E-Team de Macy's permite a los administradores de las tiendas comunicar los procesos significativos en cada lugar; esta información se consulta con facilidades en la corporación Macy's y se comparte al instante con quienes responden en todo el condado.

También está disponible información de contactos fácil de consultar para la administración local de Macy's, de modo que si ocurriera una inundación fuera de la tienda o se agotara el suministro eléctrico, cada incidente se transmitiría al personal de emergencia correcto. Otras compañías importantes en el condado también han implementado sistemas similares para conservar la operación empresarial y comunicarse con las autoridades durante cualquier tipo de desastre. Entre ellos están Toyota Motor Sales, Yamaha Corp. of America y The Capital Group Cos. Los estadios deportivos, como el Angel Stadium y el Arrowhead Pond, también se han integrado a este grupo que colabora de manera estrecha y productiva con las autoridades locales.

La seguridad de los clientes y empleados es un factor esencial en la colaboración entre los sectores público y privado. No obstante, existe una enorme motivación económica que no puede ignorarse. El condado produce cada año más de $142 000 millones a través de entretenimiento, servicios profesionales, venta de mercancías y bienes fabricados. Las empresas comprenden que los trabajadores de emergencias locales, estatales y federales pueden ofrecer sus conocimientos y permitir que se mantenga el tránsito de los clientes con la mínima interrupción posible si comparten la información de la manera más rápida y clara posible.

Fuente: Barret, L., "Keeping Disneyland Safe", *Baseline* (www.baselinemag.com), 4 de mayo de 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. El sistema de comunicación EVOC contiene cierta redundancia. ¿Qué es redundante y por qué se planeó así?
2. ¿Este sistema es con cables o inalámbrico? ¿Por qué es importante esto?
3. La red empleada para el EVOC puede incluir a las empresas privadas. Explique esta escalabilidad y, a partir del caso, proporcione un ejemplo de ella.

SIETE

Bases de datos y almacenes de datos

Objetivos del aprendizaje

Los datos suelen recopilarse de un modo que no inmediatamente resulta útil para los negocios. Imagine que quiere construir un palacio a partir de una pila de bloques. Tiene claro lo que quiere construir, pero primero tiene que organizar los bloques para que sólo encuentre y seleccione con facilidad los bloques que necesita. Después los combinará en superestructuras que terminarán como un modelo integrado. De igual manera, los datos recopilados por las organizaciones deben organizarse y guardarse para que de ellos se pueda extraer información útil de una manera flexible.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Explicar la diferencia entre la organización de archivos tradicional y el método de base de datos para controlar los datos digitales.
- Explicar cómo se emplean los sistemas de administración de base de datos relacional y orientada a objetos para desarrollar bases de datos, llenarlas con datos y manipular los datos para producir información.
- Enumerar las características y operaciones más importantes de una base de datos relacional, el modelo de base de datos más popular.
- Comprender cómo el modelado y el diseño de los datos crea un esquema conceptual de una base de datos.
- Analizar cómo se utilizan las bases de datos en la Web.
- Listar las operaciones relacionadas con transformar los datos de una base de datos de transacciones a almacenes de datos (data warehouses).

QUICKBIZ MESSENGERS: Valor y usos de las bases de datos

Conforme creció Quickbiz, así aumentó su dependencia de las bases de datos. Cuando la compañía ya tenía 90 empleados, Andrew usaba bases de datos con el fin de crear programas semanales para los empleados de tiempo completo y parcial, rastrear los pedidos de los clientes, almacenar y consultar la información de los empleados y clientes, organizar y comunicar los datos financieros así como proporcionar información crucial para las estrategias de mercadotecnia. Cuando aumentaron las necesidades de sus bases de datos, realizó la transición de un sistema de administración de bases de datos a otro.

Un paso adelante: de Microsoft Access a Oracle

En sus primeros días, Andrew había utilizado Microsoft Access y Excel para las necesidades de base de datos de su compañía. Cuando contrató a sus primeros mensajeros de tiempo parcial, empleó una hoja de cálculo de Excel para preparar los programas semanales. Guardaba la información de los clientes y los pedidos en una base de datos de Access. Cuando creció el negocio, también aumentó el tamaño de la base de datos. Kayla Brown, una consultora de IT que trabajaba en una oficina en el segundo piso de su edificio, le sugirió que considerara el uso de un sistema de administración de bases de datos (DBMS) más poderoso. Cuando Leslie Chen sugirió que Quickbiz creara una red interna para que los mensajeros cargaran la información de las entregas mediante conexiones inalámbricas, se volvió urgente la necesidad de cambiar a un DBMS más poderoso. Microsoft Access no podía manejar la cantidad de usuarios concurrentes que preveía Quickbiz. Andrew decidió contratar a Kayla para que su negocio cambiara a Oracle. Oracle podría atender el mayor tamaño de la base de datos y la necesidad de un acceso concurrente.

Aprovechamiento de la potencia de las bases de datos

Después Andrew pensó en manipular sus datos para mejorar el servicio: conservar sus clientes y fortalecer sus relaciones con ellos. También se propuso determinar quiénes serían buenos clientes potenciales. Contrató a Kayla para realizar consultas SQL y crear informes. Estaba seguro que encontraría información valiosa al explorar los esquemas de información y compras de los clientes.

Andrew quería saber primero quiénes eran sus clientes preferidos: quiénes empleaban su servicio con mayor frecuencia y aportaban la mayor cantidad de ingresos. La consultora utilizó software para extracción de datos con el fin de indagar e identificar un perfil. Para su sorpresa, Andrew encontró que las empresas de abogados y de suministros médicos eran las más rentables. Siempre pensó que los dueños de galerías de arte eran sus mejores clientes debido al manejo especial que requerían sus objetos. Pero los abogados y los farmacéuticos necesitaban servicios de entrega y especiales más rápidos, como la confirmación de una entrega, los cuales demandaban tarifas especiales y generaban ingresos adicionales sin ningún costo adicional por entrega para Quickbiz. Andrew consideró VIP a esos clientes y así los clasificó en los archivos de su base de datos. A partir de entonces, los VIP recibirían atención prioritaria en las entregas.

Asimismo, a Andrew le interesaban los patrones de compras de los clientes. Pensó en aprovechar las oportunidades con una promoción para obtener clientes nuevos. Una vez más, la consultora trajo noticias interesantes: los principales despachos de abogados con sucursales en el área de Puget Sound utilizaban el servicio de Quickbiz con más frecuencia de lunes a viernes entre 10:00 a.m. y 1:00 p.m. De modo que Andrew decidió localizar empresas similares y desarrollar una promoción directa por correo para ellas: entregas con descuentos para iniciar una cuenta y programar 30 pedidos durante un mes. Andrew también incluyó mensajeros adicionales durante ese periodo para manejar las entregas sin contratiempos.

ADMINISTRACIÓN DE DATOS DIGITALES

Las empresas recopilan y analizan los datos para numerosos propósitos. Los datos digitales se guardan de diversos modos en diferentes tipos de medios, como se analizó en el capítulo 4. Se pueden guardar en el formato de archivo tradicional, en el cual los diferentes segmentos de información no se etiquetan ni clasifican, sino que se conservan como cadenas continuas de bytes. La principal ventaja de este formato es el uso eficiente del espacio, pero es difícil localizar y manipular los datos. En contraste, el formato de base de datos, en el cual los segmentos de datos se etiquetan y clasifican, resulta un recurso de administración de la información mucho más poderoso. En este formato, es fácil consultar y manipular los datos de casi cualquier manera para crear información útil y optimizar la productividad.

Nunca se insiste lo suficiente en el impacto de la tecnología de base de datos en los negocios. No sólo ha alterado el modo en que todas las industrias realizan transacciones, sino también ha generado una industria de la información con efectos de gran alcance en nuestros negocios y vida personal. Las bases de datos respaldan la utilización exitosa de los cajeros automáticos, la mayor eficiencia en las tiendas, casi cualquier esfuerzo de mercadotecnia y los numerosos motores de búsqueda en línea y escaparates electrónicos en la Web. Combinadas con las páginas Web interactivas, las bases de datos han hecho una inmensa contribución al comercio. Sin ellas, no existiría la banca en línea, ni los catálogos en línea, ni las búsquedas de información en línea, ni el corretaje en línea, ni las conversaciones en línea. Su impacto en los negocios ha permitido que menos personas realicen más actividades y su potencia ha permitido a las organizaciones aprender más acerca de nosotros, como clientes, de lo que imaginamos. Piense en que cada vez que entra a un sitio Web, un programa especial realiza una búsqueda en una inmensa base de datos para que sus solicitudes coincidan con una entre millones de direcciones. Cada vez que llena un formulario en línea con detalles como su dirección, número telefónico, número del seguro social (SSN) o número de tarjeta de crédito, un programa introduce los datos en una base de datos, en donde cada concepto se registra para un uso futuro.

En prácticamente todos los tipos de negocios actuales, usted debe comprender la potencia de las bases de datos. Este capítulo repasa los métodos para organizar y manipular los datos.

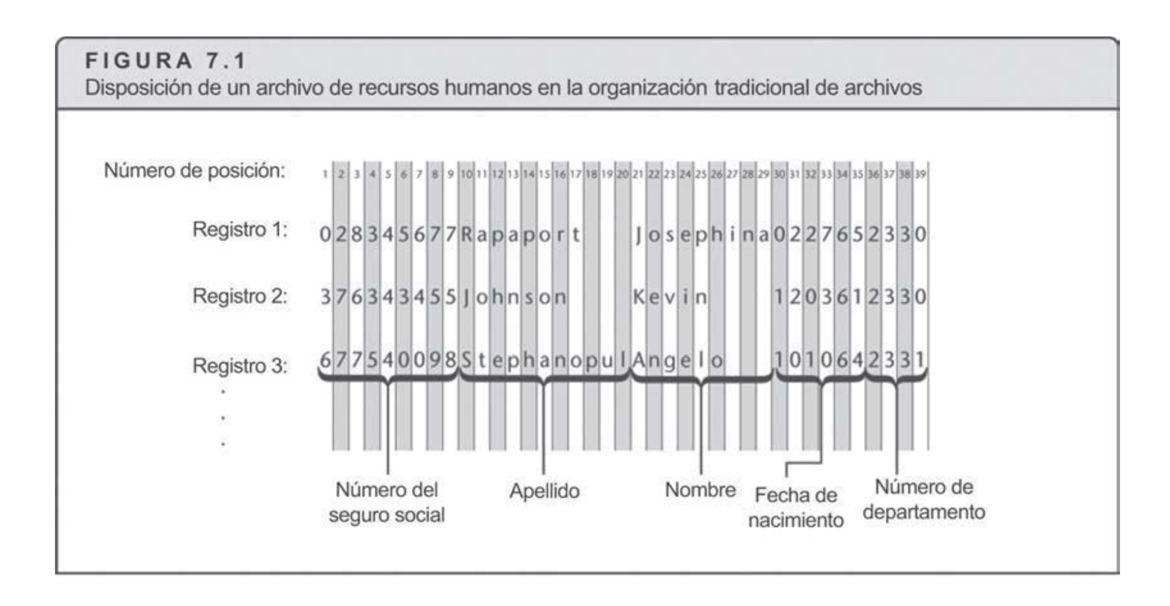
El método tradicional de archivos

Existen dos métodos generales para conservar datos. El **método tradicional de archivos** —el cual no tiene un mecanismo para etiquetar, recuperar ni manipular los datos— y el **método de base de datos**, el cual incluye tal mecanismo. Para apreciar los beneficios del método de base de datos, debe recordar las molestias para consultar y manipular los datos en el método tradicional de archivos: una alta dependencia entre el programa y los datos, una alta redundancia en los datos, así como una baja integridad de los datos.

Analice la figura 7.1, la cual es un ejemplo de un archivo de recursos humanos en un formato tradicional de archivo. Suponga que un programador quiere recuperar e imprimir sólo el apellido y el número del departamento de cada empleado de este archivo. El programador debe indicar a la computadora con claridad que primero recupere los datos entre las posiciones 10 y 20. Después, debe señalar que se salten las posiciones hasta la 35 y que recupere los datos entre las posiciones 36 y 39. No puede indicar a la computadora que recupere el segmento de datos por el nombre de su columna, porque en este formato no existen nombres de columnas. Para crear los informes, el programador debe saber cuáles rangos de posiciones conservan, cuáles tipos de datos e insertar los encabezados adecuados: “Last Name” (Apellido) y “Department”, para que el lector comprenda la información. Si el programador se equivoca al contar las posiciones, la impresión podría incluir una salida como “677Rapap”, como el apellido, en vez de “Rapaport”. Esto ilustra la *interdependencia de los programas y los datos* del método de archivos tradicional. El programador debe saber *cómo* se guardan los datos para utilizarlos. Y, tal vez lo más importante, el hecho de que la manipulación de los datos requiera un programador es la principal desventaja de este método. Muchos datos de negocios todavía se procesan de este modo. Los nuevos recursos de datos rara vez se desarrollan así, pero los existentes deben conservarse con este desafío en mente.

Otros desafíos con el almacenamiento tradicional de archivos son una alta redundancia de los datos y una baja integridad de los datos, debido a que en los sistemas antiguos los archivos

FIGURA 7.1
Disposición de un archivo de recursos humanos en la organización tradicional de archivos



aumentaban y se conservaban para que los ocuparan unidades específicas de una organización. Si su apellido y nombre, al igual que su dirección y otros detalles aparecieran en los archivos del departamento donde usted trabajara, al igual que en el archivo de nómina del departamento de recursos humanos, existiría una duplicación de los datos, es decir, una **redundancia de datos**, la cual desperdiciaría el espacio de almacenamiento (y, en consecuencia, dinero) y no sería eficiente. Cuando es necesario hacer correcciones o modificaciones, cada cambio debe hacerse tantas veces como la cantidad de lugares donde aparecen los datos, lo cual requiere tiempo y puede incluir errores. Si los mismos datos se introdujeron de manera correcta en un lugar pero incorrectamente en otro, su registro no sólo sería inexacto, sino que representaría una persona diferente en cada lugar. Las imprecisiones dañan la **integridad de los datos**. El método de archivos tradicional suele provocar una baja integridad de los datos.

El método de base de datos

En el método de base de datos, los segmentos de datos se organizan como **entidades**. Una entidad es cualquier objeto alrededor del cual una organización elige recopilar datos. Las entidades pueden ser tipos de personas, como los empleados, los estudiantes o los integrantes de un club de admiradores; eventos, como transacciones de ventas, deportivos o teatrales; u objetos inanimados, como productos del inventario o para venta, edificios o minerales. En el contexto de la administración de datos, una "entidad" hace referencia a todas las ocurrencias que comparten los mismos tipos de datos. Por lo tanto, no importa si se conserva un registro de un estudiante o de muchos estudiantes; la entidad es "estudiante". Para comprender cómo se organizan los datos en una base de datos, primero debe comprender la jerarquía de datos, descrita en la figura 7.2, la cual muestra una compilación de la información acerca de los estudiantes: sus nombres, apellidos, fechas de nacimiento, SSNs, especialidades (departamento) y números telefónicos en el campus. El segmento de datos más pequeño es un **carácter** (una letra del nombre o el apellido o un dígito en la dirección). Varios caracteres forman un campo. Un **campo** es un segmento de información acerca de una entidad, como el nombre o el apellido de un estudiante o la dirección. Los campos relacionados con la misma entidad forman un **registro**. Un conjunto de registros relacionados, como todos los registros de los estudiantes de una universidad, se denomina un **archivo**. Es común que varios archivos relacionados se conserven juntos. Un conjunto de tales archivos se denomina una base de datos. Sin embargo, las características de una base de datos pueden estar presentes incluso cuando está formada por un solo archivo.

Una vez que se han asignado nombres a los campos, como Apellido, Nombre, SSN y demás, los datos en cada campo llevan una etiqueta —un nombre de campo— y es fácil acceder a ellos mediante ese nombre, sin importar dónde se guardan en forma física. Una de las máximas venta-

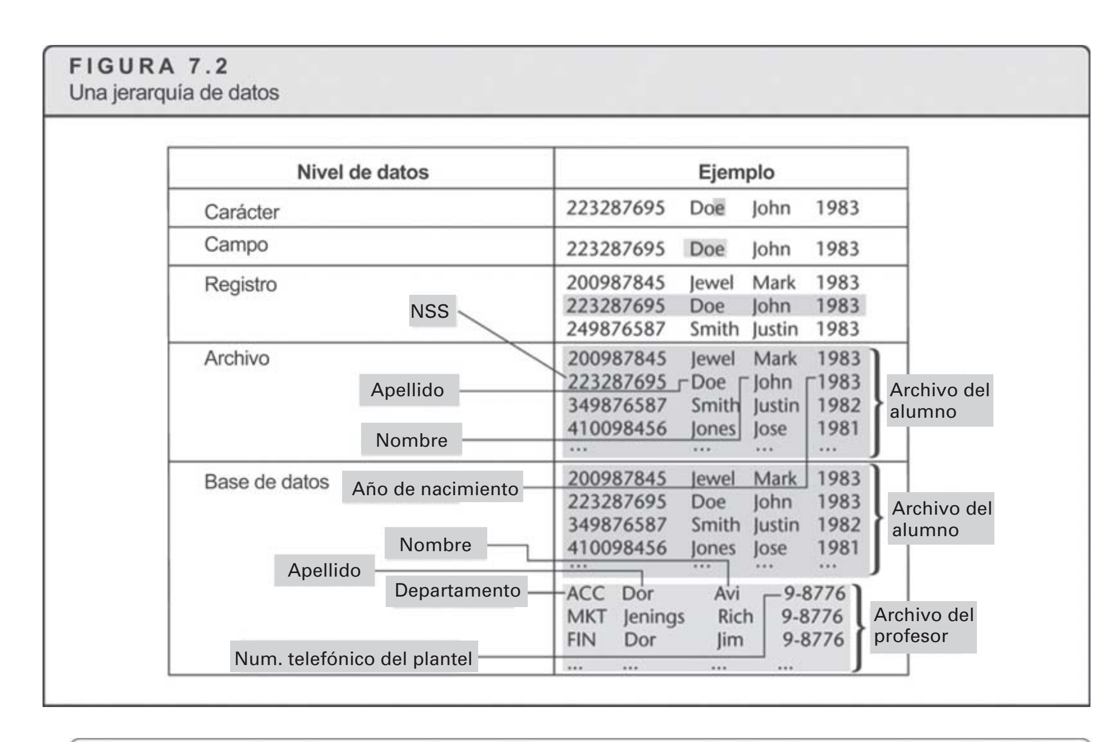
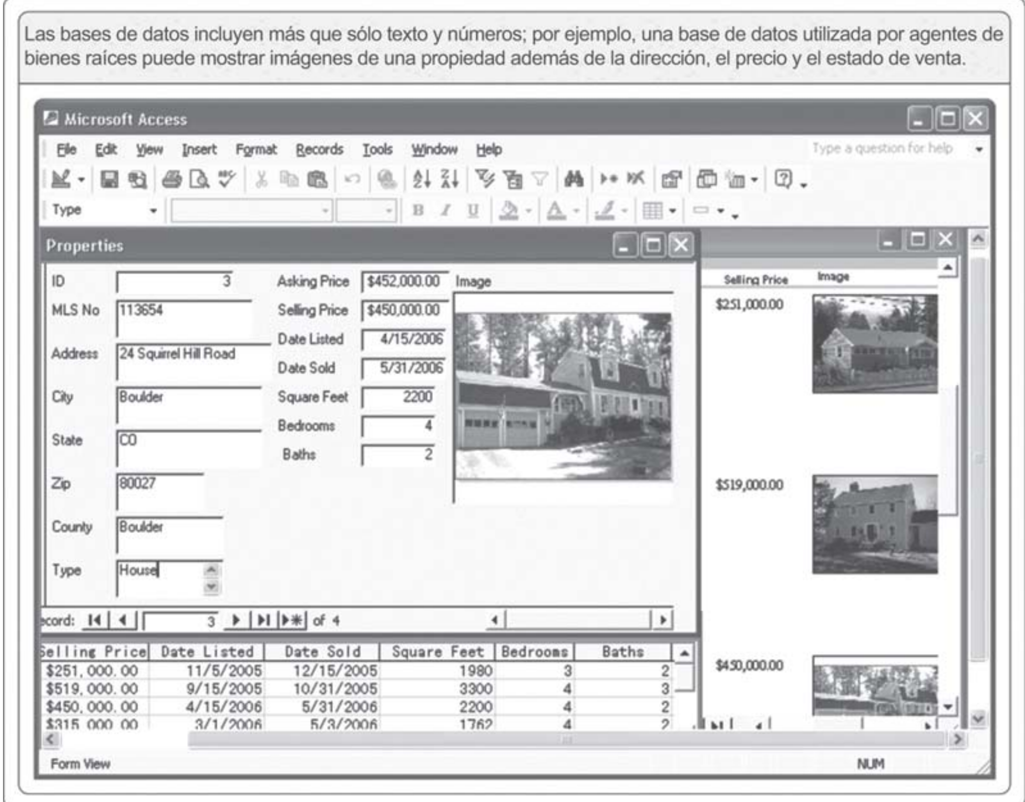


FIGURA 7.2
Una jerarquía de datos



Las bases de datos incluyen más que sólo texto y números; por ejemplo, una base de datos utilizada por agentes de bienes raíces puede mostrar imágenes de una propiedad además de la dirección, el precio y el estado de venta.

jas de las bases de datos es que promueven la independencia entre las aplicaciones y los datos. En otras palabras, si se escribe una aplicación para procesar los datos de una base de datos, el diseñador sólo necesita conocer los nombres de los campos, no su organización física ni su extensión.

Los campos de una base de datos no se limitan a contener texto y números. Pueden contener imágenes, sonidos y segmentos de vídeo. Pueden contener cualquier cosa que se digitalice. Por ejemplo, cuando usted compra en línea, puede buscar el producto por su nombre o código y después recuperar una imagen o segmento de vídeo sobre el producto.

Si bien una base de datos es un conjunto de varios archivos relacionados, el programa utilizado para desarrollar bases de datos, llenarlas con datos y manipular los datos se llama un sistema de **administración de bases de datos (DBMS)**. Los archivos mismos *son* la base de datos, pero los

DBMS hacen todo el trabajo: estructuran los archivos, guardan los datos y vinculan los registros. Como vio antes, si quiere consultar los datos en los archivos guardados en el método tradicional, tendría que saber con exactitud cuántos caracteres se designaron para cada tipo de datos. Sin embargo, un DBMS hace gran parte de este trabajo (y muchos otros) por usted.

Si usted emplea una base de datos, necesita moverse con rapidez de un registro a otro, clasificarlos mediante diversos criterios, crear diferentes tipos de informes y analizar los datos de distintas maneras. Por estas necesidades, las bases de datos se guardan en o se procesan desde dispositivos de almacenamiento con acceso directo, como los discos magnéticos o los CD. Se pueden respaldar en dispositivos de almacenamiento secuencial, como las cintas magnéticas u ópticas, pero no se procesan con eficiencia desde tales medios porque se requiere mucho tiempo para acceder a los registros.

Consultas. Se accede a los datos en una base de datos al enviar mensajes conocidos como "consultas", los cuales solicitan los datos de los recursos y/o campos específicos e indican a la computadora que muestre los resultados. También se introducen consultas para manipular los datos. Por lo general el mismo software que sirve para desarrollar y llenar una base de datos, es decir, el DBMS, sirve para presentar consultas. Los DBMS modernos ofrecen medios fáciles para que el usuario consulte una base de datos.

Seguridad. El uso de las bases de datos plantea problemas de seguridad y privacidad. El hecho de que los datos se guarden sólo una vez en una base de datos para varios propósitos diferentes no significa que todos los que consultan esa base de datos tengan acceso a todos los datos que contiene. La limitación del acceso se consigue al personalizar los menús de los diferentes usuarios y al solicitar a los diferentes usuarios que introduzcan códigos que limitan el acceso a ciertos campos o registros. Como resultado, los usuarios tienen vistas diferentes de la base de datos, como se aprecia de manera abstracta en la figura 7.3. La posibilidad de limitar las vistas de los usuarios a sólo columnas con registros específicos da otra ventaja al **administrador de una base de datos (DBA)**: la posibilidad de implementar medidas de seguridad. Las medidas se implementan una vez para la base de datos, en vez de varias veces para archivos distintos. Por ejemplo, en la base de datos de la figura 7.4, aunque el gerente de recursos humanos tiene acceso a todos los campos del archivo de los empleados (representados por las secciones superior, media e inferior de la figura), el personal de nómina sólo tiene acceso a cuatro campos (parte intermedia de la figura) y el gerente de proyectos sólo tiene acceso a los campos del nombre y las horas trabajadas. En una base de datos, las vistas se pueden limitar a ciertos campos, ciertos registros o una combinación de ambos.

Los DBMS suelen incorporar un módulo de un 4GL (lenguaje de programación de cuarta generación). Los programadores emplean este módulo para desarrollar aplicaciones que faciliten las consultas y produzcan informes diseñados con anticipación.

FIGURA 7.3
Diferentes vistas de una base de datos revelan diversas combinaciones de los datos

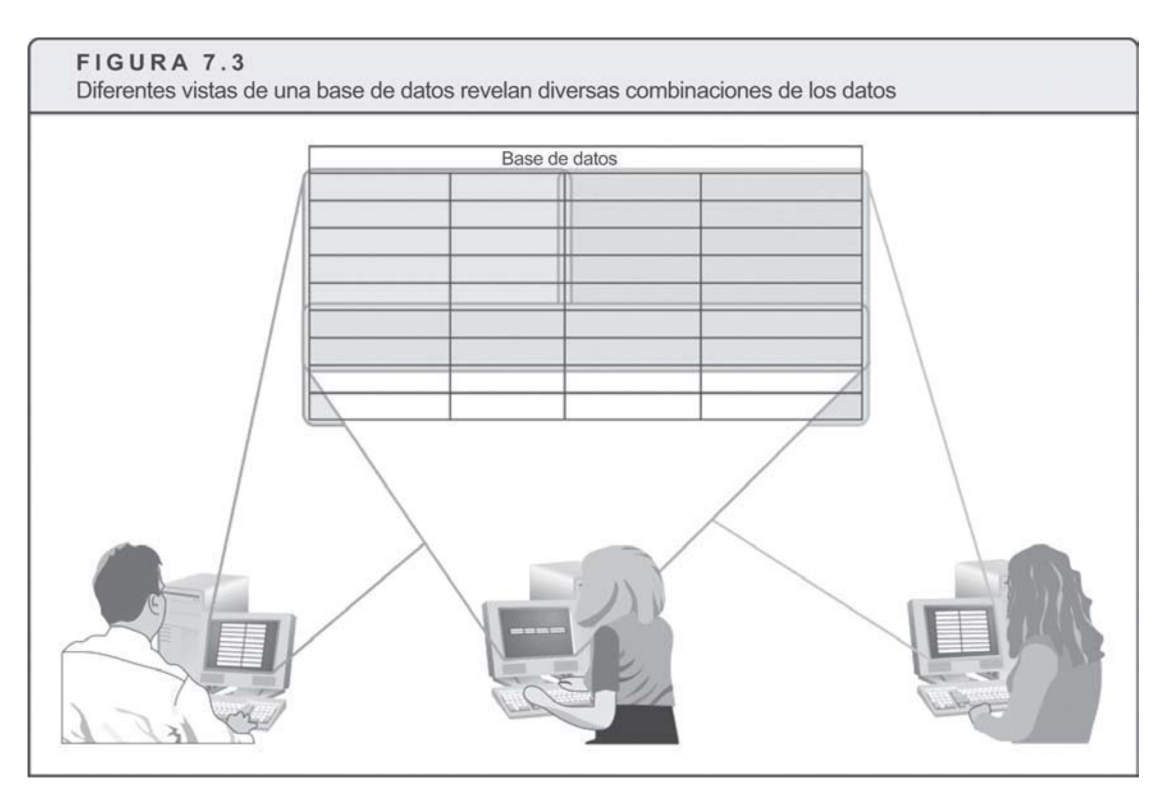


FIGURA 7.4
Vistas distintas de la misma base de datos

Vista del gerente de recursos humanos				
NSS	Nombre	Fecha de nacimiento	Fecha de contratación	Estado civil

Vista del personal de nómina			
NSS	Razón del horario	Código de prestaciones	Horas trabajadas

Vista del gerente de proyecto	
Nombre	Horas trabajdas

MODELOS DE BASE DE DATOS

Un *modelo de base de datos* es la estructura lógica general en la que se guardan los registros dentro de una base de datos y el método empleado para establecer las relaciones entre los registros. Existen varios modelos de base de datos. Son diferentes en la manera en que se vinculan los registros entre sí. A su vez, estas diferencias determinan el modo en que un usuario puede desplazarse por la base de datos, recuperar los registros solicitados y crear informes. Los métodos más antiguos, los modelos jerárquicos y de red, todavía se utilizan en algunas bases de datos desarrolladas en las décadas de 1970 y 1980, pero ya no se usan en las bases de datos recién diseñadas. Prácticamente todas las bases de datos nuevas se diseñan según los modelos relacional y orientado a objetos.

Modelo relacional

El **modelo relacional** está formado por **tablas**. Sus raíces están en el álgebra relacional, aunque usted no tiene que conocer álgebra para desarrollar y utilizar las bases de datos relacionales. Sin embargo, los expertos en una base de datos todavía emplean la terminología del álgebra relacional: en una base de datos relacional, un registro se llama un *tupla*, un campo —también llamado columna— se denomina un *atributo* y una tabla de registros se conoce como una *relación*. Este texto emplea los términos más sencillos, igual que los paquetes de software conocidos: campos, registros y tablas.

Para diseñar una base de datos relacional, necesita tener una idea clara de las diferentes entidades y cómo se relacionan. Por ejemplo, en una base de datos de una tienda de DVD, las entidades pueden ser Customer (Cliente), DVD Rental (Renta de DVD), DVD y Distributor. Se construye una sola tabla para cada entidad (aunque cada tabla puede contener de unos cuantos registros a millones de ellos). DVD Rental es una entidad asociativa y en la figura 7.5 se observa que la tabla DVD Rental asocia los datos de las tablas Customer y DVD.

El mantenimiento de una base de datos relacional es relativamente fácil porque cada tabla es independiente de las demás, aunque algunas tablas se relacionan con otras. Para agregar el registro de un cliente, el usuario accede a la tabla Customer. Para eliminar un registro de un DVD, el usuario accede a la tabla DVD. Las ventajas de este modelo hacen que los sistemas de administración de base de datos relacionales sean los más populares en el mercado. Prácticamente todos los DBMS que se ofrecen en el mercado se apegan al modelo relacional. Este modelo sirve en los sistemas de administración de una cadena de suministro (SCM) y muchas otras aplicaciones empresariales e IS locales individuales.

Para recuperar o clasificar, los registros de una base de datos relacional usted debe utilizar una llave. Una llave es un campo cuyos valores identifican los registros que se van a exhibir o a procesar. Puede emplear cualquier campo como llave. Por ejemplo, puede pedir a la base de datos el registro de John Smith de la tabla Customer con el campo CustName como llave. Es decir, usted introduce una consulta, una condición que indica al DBMS que recupere un registro con el va-

FIGURA 7.5
Una base de datos relacional

Customer Table			
CustID	CustName	CustPhone	CustAddr
33091	Jill Bronson	322-4907	203 Oak Dr
35999	John Smith	322-5577	519 Devon St
36002	John Sosik	342-0071	554 Spring Dr
36024	Jane Fedorow	322-7299	101 Jefferson Ave

Llave principal

Llave principal combinada

DVD Rental Table			
CustID	CopyNum	Date Rented	Date Returned
35999	4452-1	5-1-06	5-3-06
36002	4780-3	5-3-06	
36024	5312-2	5-2-06	5-5-06

Copy Table	
CopyNum	TitleNum
4452-1	4452
4452-2	4452
5312-1	5312
5312-2	5312
5312-3	5312
7662-1	7662
7662-2	7662
5583-1	5583

La llave principal en *Title* y una parte de una llave principal combinada en *Copy-Title*

Title Table				
TitleNum	Title	Category	DistribNum	RentPrice
4452	Enter the Dragon	Martial Arts	277	$4.00
5312	The Ring II	Thriller	305	$4.00
7662	Star Wars III	Sci-Fi	372	$5.00
5583	White Noise	Thriller	589	$2.50

La llave principal en *Distributor* y una llave foránea en *Title*

Distributor Table		
DistribNum	DistribName	Phone
277	HK Corp	1-877-555-0550
305	Columbia	1-888-222-3654
372	Lucas Films	1-247-233-6996
589	Booh Inc	1-866-222-9999

lor de CustName como "John Smith". Una clave es *única* y el valor (el contenido) en ese campo aparece sólo en un registro. A veces una llave está formada por varios campos, de modo que su combinación proporciona una llave única.

Como puede apreciar, el diseño de una base de datos requiere una preparación cuidadosa. El diseñador debe incluir los campos de las llaves foráneas de otras tablas para crear tablas combinadas en el futuro. Una tabla puede incluir llaves foráneas de varias tablas, de modo que existe mucha flexibilidad al crear informes con los datos relacionados de varias tablas. La inclusión de llaves foráneas puede provocar bastante redundancia de los datos. No obstante, esta complejidad no ha disminuido la popularidad de las bases de datos relacionales.

Por qué debe...

conocer la administración de datos

Una compañía nacional de renta de autos conoce la cantidad precisa de automóviles que debe tener para los viajeros que reservan tarde y pagan mucho. Una cadena de restaurantes detecta los patrones de compra de los clientes y los utiliza para impulsar sus ventas de comidas especiales. ¿Cómo encuentran las empresas esta información?

Las transacciones se registran en las fronteras de una compañía en sus contactos con las entidades externas, como los clientes y los proveedores. Los datos capturados de este modo forman la mayor parte de las bases de datos de las organizaciones. Son la materia prima para la información esencial que ayuda a responder preguntas como: ¿cuál es la cantidad total de dinero que debemos a nuestros acreedores? ¿Cuál es el historial de cierto producto que fabricamos? ¿Cuál fue el volumen de ventas promedio por empleado el trimestre anterior? Sin embargo, para poder extraer información útil, es necesario organizar primero los datos en bases de datos bien diseñadas. Ahora bien, para saber cuál información puede extraer de una base de datos, debe comprender cómo se estructuran las bases de datos y cuáles combinaciones de éstos puede crear según requiera.

Piense en un vendedor que no puede responder de inmediato a un cliente sobre la disponibilidad de un artículo o de un comprador en línea que no puede ver los detalles de un artículo que está disponible para venta en el lugar. No es probable que los clientes que experimentan esto regresen a hacer negocios. Imagine un tesorero que no sabe en tiempo real cuánto dinero tiene en el banco la compañía. La empresa puede perder un negocio importante. La información disponible y confiable es el recurso más importante de cualquier negocio, en cualquier industria. Por lo tanto, los profesionales deben comprender al menos los fundamentos de la organización y la manipulación de los datos. Usted será un profesional más productivo si sabe cómo se desarrollan y consultan las bases de datos y los almacenes de datos y cuáles tipos de información se extraen de ellos.

Si existe más de un registro con "John Smith" (porque varios clientes tienen el mismo nombre) en el campo CustName, tal vez no recupere el registro que busca. Dependiendo de la aplicación que emplee para la consulta, puede recibir el primero que cumpla la condición, es decir, una lista de todos los registros con ese valor en el campo. El único modo de asegurar que recupera el registro que busca es utilizar una llave única, como un número de seguro social, la identificación de un empleado o en nuestro ejemplo, la identificación del cliente (CustID). Una llave única funciona como **llave principal**. Una llave principal es el campo mediante el cual se identifican de manera inequívoca los registros en una tabla. Si su consulta especificó que quería el registro cuyo valor CustID es 36002, el sistema recuperará el registro de John Sosik. Será el John Sosik que busca, incluso si existen más registros de personas con exactamente el mismo nombre. Debido a que el propósito de una llave principal es identificar de manera inequívoca a un registro, debe haber un valor único en ese campo para cada registro.

Una tabla en una base de datos relacional debe tener una llave principal y casi todos los DBMS relacionales imponen esta regla; si el diseñador no designa un campo como llave, el DBMS crea su propio campo con un número secuencial como el campo de la llave principal para la tabla. Una vez que el diseñador de la tabla determina la llave principal al desarrollar el formato de los registros, el DBMS no permite que un usuario introduzca dos registros con el mismo valor en esta columna. Observe que puede haber situaciones en las cuales más de un campo se emplea como llave principal. Ocurre eso con los vehículos de motor, debido a que tres campos diferentes identifican de manera inequívoca el registro de un vehículo particular: el número de identificación del vehículo (VIN), su título y su número de placa estatal. Por lo tanto, el diseñador de una base de datos puede establecer uno de estos tres campos como llave principal para recuperar los registros. En la figura 7.5 en la tabla DVD Rental es posible usar CustID y CopyNum como llave principal.

Para las necesidades de algunas empresas, debe utilizar una **llave compuesta**, una combinación de dos o más campos que funcionan juntos como llave principal, debido a que no es práctico emplear un solo campo como llave principal. Por ejemplo, considere los registros de vuelos de una aerolínea comercial. Los vuelos de cierta ruta son iguales cada semana o cada día que se ofrecen, de modo que el vuelo de Oz Airlines de Houston a Ginebra —OZ1602— por ejemplo, no sirve bien para recuperar una lista de todos los pasajeros que abordaron este vuelo el 3 de mayo de 2006. Sin embargo, podemos usar la combinación de número de vuelo *y* la fecha como una llave principal compuesta. Para revisar quién empleó un asiento específico, se requiere una llave compuesta formada por tres campos: el número del vuelo, la fecha y el número de asiento.

Para vincular los registros de una tabla con los registros de otra, las tablas deben tener al menos un campo en común (por ejemplo, una columna en cada tabla debe contener el mismo tipo de

datos) y ese campo debe ser una llave principal para una de las tablas. Este campo repetido es una llave principal en una tabla y un campo de **llave foránea** en la otra. En el ejemplo de la tienda de DVD, tal vez necesite preparar un informe que muestre el nombre de cada distribuidor junto con todos sus títulos de DVD, deberá incluir también la llave principal de la tabla Distributor, DistribNum, como llave foránea en la tabla Title (Título). La tabla resultante (figura 7.6) se llama **tabla combinada**. Observe que si bien se usó DistribNum para crear la tabla combinada, no se exhibe en ella, aunque puede hacerse.

FIGURA 7.6
Una tabla combinada

Distributor	Telephone	Title
HK Corp	1-877-555-0550	Enter the Dragon
Columbia	1-888-222-3654	The Ring II
Lucas Films	1-247-233-6996	Star Wars III
Booh Inc	1-866-222-9999	White Noise

Como las relaciones entre las tablas se crean como una parte de su manipulación, el modelo relacional permite relaciones uno a varios y varios a varios entre los registros de las diferentes tablas. Por ejemplo, se crea una **relación uno a varios** cuando un grupo de empleados pertenece a solo un departamento. Todos tendrían el mismo número de departamento como llave foránea en sus registros y ninguno tendrá más de una llave de departamento. Hay *un* departamento, vinculado a *varios* empleados. Por otra parte, se mantiene una **relación varios a varios** para los profesores y los estudiantes en la base de datos de una universidad. Un profesor puede tener varios estudiantes y un estudiante puede tener varios profesores. Esto se consigue al crear una llave compuesta de la identificación del profesor y la identificación del estudiante. En nuestro ejemplo de la tienda de DVD, existe una relación varios a varios entre los clientes y los DVD que han rentado. La tabla DVD Rental permite al gerente de la tienda crear informes del historial de clientes y sus rentas. Es evidente que más de un cliente ha rentado cierto DVD y el mismo cliente ha rentado varios DVD diferentes.

Los principales vendedores de DBMS relacionales son IBM, Oracle y Microsoft, con una participación en el mercado mundial en ingresos por licencias de alrededor de 34, 34 y 20%, respectivamente. IBM vende licencias de DB2, Oracle del DBMS con el nombre de la compañía y Microsoft de SQL Server y Access. Estos DBMS son una parte esencial de aplicaciones empresariales como los sistemas SCM y CRM.

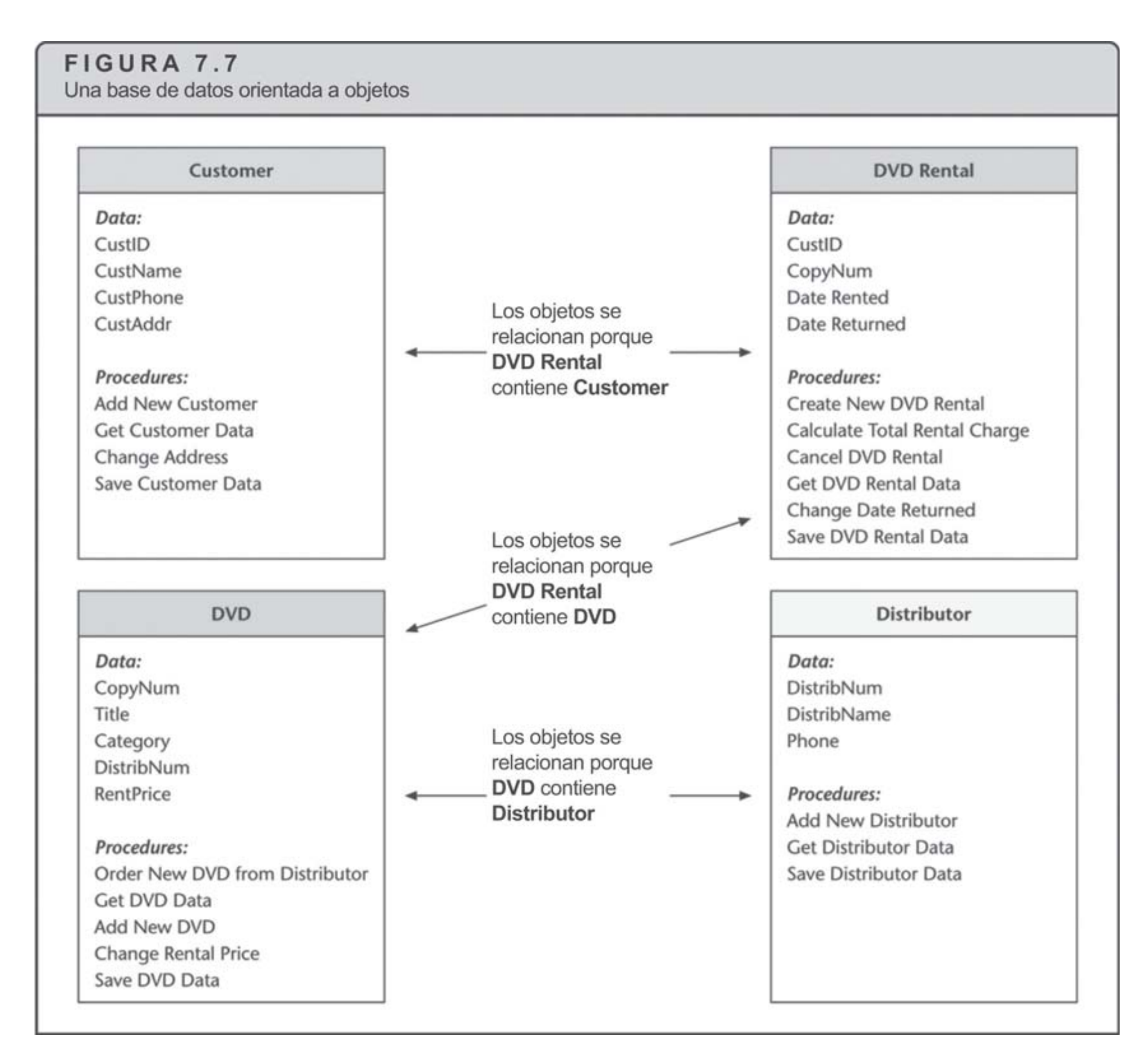
Modelo orientado a objetos

El **modelo de base de datos orientada a objetos** emplea el método orientado a objetos descrito en el capítulo 5 para conservar los registros. En la tecnología orientada a objetos, un objeto está formado por los datos y los procedimientos que manipulan esos datos. Por lo tanto, además de los atributos de una entidad, un objeto también contiene las relaciones con otras entidades y los procedimientos para manipular los datos. El almacenamiento combinado de los datos y los procedimientos que los manipulan se denomina **encapsulado**. Mediante el encapsulado, se "planta" un objeto en diferentes conjuntos de datos. En las estructuras orientadas a objetos, la posibilidad de crear de manera automática un objeto nuevo al duplicar todas o algunas de las características de un objeto desarrollado antes (llamado el objeto padre) se denomina **herencia**. La figura 7.7 muestra cómo se guardarían y utilizarían en una base de datos orientada a objetos los datos conservados en una base de datos relacional de la tienda de DVD. Las relaciones entre los datos respecto a las entidades no se conservan mediante llaves foráneas, sino a través de las relaciones de un objeto con otro. Una ventaja de esto es la reducción de la redundancia de los datos.

Algunos datos y alguna información no se organizan como campos, pero se pueden manejar como objetos, como los dibujos, los mapas y las páginas Web. Todas estas capacidades hacen a los DBMS orientados a objetos (OODBMS) útiles en el diseño asistido por computadora (CAD), los sistemas de información geográfica y las aplicaciones utilizadas para actualizar a diario y con rapidez miles de páginas Web, porque manejan una amplia variedad de datos —como imágenes, voz y texto— con más facilidad que el modelo relacional.

De manera similar a los DBMS relacionales, los OODBMS proporcionan una interfaz gráfica de usuario (GUI) para administrar el DBMS. El usuario puede elegir objetos de las "clases", las cuales son grupos de objetos que comparten características similares. Los elementos de los OODBMS suelen incorporarse en bases de datos relacionales y tales bases se conocen como *bases de datos relacionales de objetos*.

FIGURA 7.7
Una base de datos orientada a objetos



Las bases de datos orientadas a objetos (OODB) no guardan registros, sino objetos de datos, lo cual es una ventaja para actualizar con rapidez conjuntos de datos y las relaciones entre ellos. Por ejemplo, en el caso de la tienda de DVD, en la OODB, la relación entre un DVD y su distribuidor no se establece mediante una llave foránea; existe porque la clase DVD contiene la clase Distributor. Sin embargo, las bases de datos orientadas a objetos también tienen algunas desventajas, en comparación con las bases de datos relacionales. Por ejemplo, existe dependencia entre las aplicaciones y los datos; sencillamente, están "entrelazados". La modificación de las estructuras de las tablas en una base de datos relacional no requiere cambiar las aplicaciones que utilizan los datos en esas tablas, mientras que requeriría cambios en las aplicaciones en una base de datos orientada a objetos. Esta dependencia también limita la capacidad para introducir consultas *adhoc* en una OODB, es decir, para introducir consultas a voluntad. Aunque no son tan populares y tan bien comprendidas como las bases de datos relacionales, las OODB cada día tienen más adeptos.

Varias compañías de software han desarrollado DBMS orientados a objetos muy conocidos. Entre ellos están Objectivity/DB (de Objectivity Inc.), ObjectStore (de Progress Software Inc.) y Versant (de Versant Corporation).

OPERACIONES RELACIONALES

Como ya se mencionó, los DBMS más populares son los que apoyan el modelo relacional. Por lo tanto, a usted le serviría familiarizarse con una base de datos relacional muy utilizada, como Access, Oracle o SQL Server. Al emplearla, sabría cómo funcionan las operaciones relacionales. Una **operación relacional** crea una tabla temporal que es un subconjunto de la tabla o tablas originales. Le permite crear un informe que contenga registros que satisfagan una condición,

crear una lista con sólo algunos campos acerca de una entidad o generar un informe de una tabla combinada, la cual incluye datos relevantes de dos o más tablas. Si lo requiere, el usuario puede guardar la tabla recién creada. Casi siempre la tabla temporal sólo se necesita para un informe *ad hoc* y suele desecharse de inmediato.

Las tres operaciones relacionales más importantes son *select*, *project* y *join*. *Select* es la selección de los registros que cumplen ciertas condiciones. Por ejemplo, un gerente de recursos humanos necesita un informe que muestre el registro completo de cada empleado cuyo sueldo es mayor de $60 000. *Project* es la selección de ciertas columnas de una tabla, como los sueldos de todos los empleados. Una consulta puede especificar una combinación de selección y proyección. En el ejemplo anterior, el gerente puede requerir sólo el número de identificación, el apellido (proyección) y el sueldo de los empleados que superan los $60 000 (selección).

Una de las manipulaciones más útiles de una base de datos relacional es la creación de una tabla nueva a partir de dos o más tablas. Recuerde en nuestro análisis del modelo relacional que la combinación de datos de varias tablas se llama una *join* (combinación). Ya hemos utilizado un ejemplo simple con la base de datos de la tienda de DVD (figura 7.6). Sin embargo, las consultas combinadas pueden ser mucho más complejas. Por ejemplo, una base de datos relacional empresarial puede tener cuatro tablas: SalesRep (Vendedores), Catalog, Order (Pedidos) y Customer (Clientes). Un gerente puede necesitar un informe que muestre, para cada vendedor, una lista de todos los clientes que compraron algo el mes anterior, los artículos que adquirió cada cliente y la cantidad total que gastó cada uno. Se crea una tabla nueva a partir de la operación relacional que extrae datos de las cuatro tablas.

La operación de combinación es una manipulación poderosa que puede crear informes muy útiles para tomar decisiones. Una tabla combinada se crea "en un paso" como resultado de una consulta y sólo mientras el usuario quiera verla o imprimirla. Las funciones de diseño permiten al usuario cambiar el encabezado de los campos (aunque los nombres de los campos se conservan intactos en la tabla interna), preparar el resultado en diferentes diseños en la pantalla o el papel y agregar imágenes y texto al informe. La tabla nueva puede guardarse como una tabla adicional en la base de datos.

Lenguaje de consulta estructurado

El **lenguaje de consulta estructurado (SQL)** se ha convertido en el lenguaje de consulta preferido por muchos desarrolladores de DBMS relacionales. SQL es un estándar internacional y se proporciona con casi todos los programas de administración de una base de datos relacional. Su ventaja son sus comandos intuitivos fáciles de recordar. Por ejemplo suponga que el nombre de la base de datos es DVD_Store, para crear una lista de todos los títulos de DVD de "acción" cuyo precio de venta sea menor que $5.00, la consulta sería

```
SELECT TITLE, CATEGORY FROM DVD_STORE
    WHERE CATEGORY = 'Thriller' and RENTPRICE < 5
```

Se emplean instrucciones como ésta para las consultas *ad hoc* o se integran en un programa que se guarda para uso repetido. Los comandos para actualizar las bases de datos también son fáciles de recordar: INSERT, DELETE y UPDATE (insertar, eliminar y actualizar).

Existen varias ventajas de integrar el SQL en un DBMS:

- Con un lenguaje estándar, los usuarios no tienen que aprender conjuntos de comandos diferentes para crear y manipular bases de datos en diferentes DBMS.
- Las instrucciones del SQL se incluyen en lenguajes de tercera generación muy utilizados como COBOL o C y en los lenguajes orientados a objetos como C++ o Java, en cuyo caso estos lenguajes se llaman "lenguajes anfitriones". La combinación de instrucciones de 3GL muy adaptadas y eficientes, e instrucciones orientadas a objetos con SQL aumenta la eficiencia y la eficacia de las aplicaciones que consultan las bases de datos relacionales.
- Debido a que las instrucciones del SQL se pueden trasladar de un sistema operativo a otro, el programador no se ve obligado a redactar de nuevo las instrucciones.

Algunos DBMS relacionales como Microsoft Access, proporcionan GUI para crear consultas de SQL, las cuales se preparan al hacer clic en iconos y seleccionar elementos de un menú, los cuales se convierten de manera interna en consultas de SQL y se ejecutan. Esta capacidad permite emplear el SQL a los diseñadores poco experimentados con una base de datos.

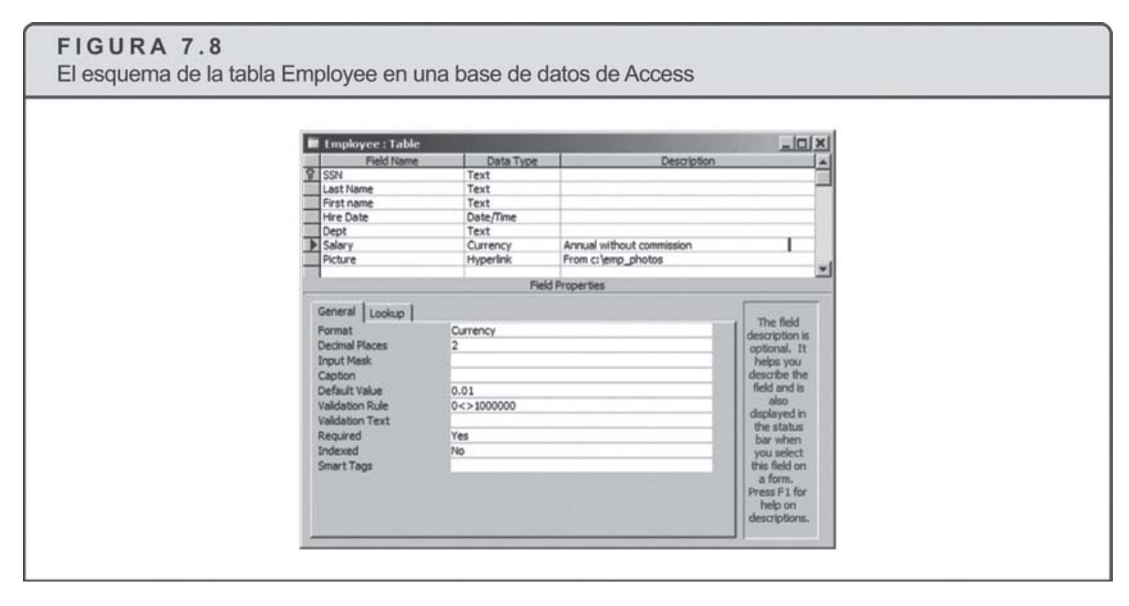
El esquema y los metadatos

Al desarrollar una base de datos nueva, los usuarios primero desarrollan un esquema (de la palabra griega que significa “plan”). El **esquema** describe la estructura de la base de datos que se diseña: los nombres y tipos de los campos en cada tipo de registro y las relaciones generales entre los diferentes conjuntos de registros o archivos. Incluye una descripción de la estructura de la base de datos, los nombres y tamaños de los campos y detalles como cuál campo es una llave principal. El número de registros no se especifica nunca porque puede cambiar y la capacidad del medio de almacenamiento determina el número máximo de registros.

Los campos pueden contener diferentes tipos de datos: numéricos, alfanuméricos, imágenes o relacionados con el tiempo. Los campos numéricos contienen números que se manipulan mediante suma, multiplicación, promedio y demás. Los campos alfanuméricos contienen valores de texto: palabras, números y símbolos especiales, los cuales forman nombres, direcciones y números de identificación. Los números introducidos en los campos alfanuméricos, como el número del seguro social o el código postal, no se manipulan matemáticamente. El diseñador de una base de datos nueva también debe indicar cuáles campos se van a usar como llaves principales. Muchos DBMS también permiten a un diseñador indicar cuándo un campo no es único, lo que significa que el valor en ese campo puede ser igual para más de un registro.

La figura 7.8 presenta el esquema de una tabla de bases de datos creada con el DBMS Microsoft Access. Se pide al usuario que introduzca los nombres y tipos de los campos. Access permite al usuario nombrar los campos y determinar los tipos de datos. La sección Description permite al diseñador describir la naturaleza y las funciones de los campos para las personas que conservan la base de datos. La parte inferior de la ventana ofrece al usuario muchas opciones para cada campo, como el tamaño y el formato del campo y demás. En Access, el campo de la llave principal se indica mediante un icono de una llave pequeña a su izquierda.

FIGURA 7.8
El esquema de la tabla Employee en una base de datos de Access



La descripción de cada estructura de la tabla y tipos de los campos se vuelve parte de un **diccionario de datos**, el cual es un depósito de información acerca de los datos y su organización. Los diseñadores suelen agregar más información sobre cada campo, como de dónde provienen los datos (de otro sistema o introducidos de manera manual); quién posee los datos originales; a quién se le permite agregar, eliminar o actualizar los datos del campo; y otros detalles que ayudan a los DBA a conservar la base de datos y comprender el significado de los campos y sus relaciones. (Algunas personas prefieren llamar a esto **metadatos**, lo cual significa “datos acerca de los datos”). Entre los metadatos están:

- El origen de los datos, entre ellos información de una persona para comunicarse.
- Las tablas relacionadas con los datos.
- Información del campo y del índice, como el tamaño y tipo del campo (de texto o numérico) y los modos en que se clasifican los datos.
- Los programas y procesos que emplean los datos.
- Las reglas de llenado: qué se inserta o actualiza y con cuánta frecuencia.

MODELADO DE DATOS

Las bases de datos deben planificarse y diseñarse con cuidado para que cubran las metas empresariales. El modo en que se diseñan permite o limita la flexibilidad en su uso. El análisis de los datos de una organización y la identificación de las relaciones entre los datos se denomina **modelado de datos**. Primero debe hacerse el **modelado de datos** para decidir cuáles datos deben recopilarse y cómo deben organizarse. Por lo tanto, el modelado de datos debe ser proactivo. Es una buena práctica crear modelos de datos periódicamente, para que quienes toman decisiones tengan una imagen clara de cuáles datos están disponibles para los informes y cuáles datos necesita la organización para mejorar la toma de decisiones. Después los gerentes piden a los expertos que cambien las relaciones y que diseñen informes o aplicaciones nuevos que generen los informes necesarios con menos esfuerzos.

Muchas bases de datos empresariales están formadas por varias tablas con relaciones entre ellas. Por ejemplo, un hospital puede utilizar una base de datos que tenga una tabla con los registros de todos sus médicos, otra con todas sus enfermeras, otra con todos los pacientes actuales y demás. El personal administrativo debe ser capaz de preparar informes que vinculen los datos de varias tablas. Por ejemplo, un informe puede ser acerca de un médico y todos sus pacientes durante cierto periodo. Otro puede relacionarse con un paciente: los detalles del paciente y una lista de todos los que participaron en su rehabilitación, al igual que una lista de los medicamentos. Por lo tanto, la bases de datos deben planificarse con cuidado para permitir una manipulación útil de los datos y la preparación de informes.

El modelado de los datos y el diseño eficaz de cada base de datos implica crear un esquema conceptual de la base de datos. Tal esquema se denomina **diagrama entidad relación (ERD)**. Un ERD es una representación gráfica de todas las relaciones entre las entidades, un ejemplo de las cuales aparece en la figura 7.9 y se suelen consultar para determinar un problema con una consulta o para implementar cambios. Se utilizan cuadros para identificar las entidades. Se emplean líneas para indicar una relación entre las entidades. Cuando la línea con terminación en "pata de gallo" apunta a un objeto, indica que puede haber muchas instancias de ese objeto. Cuando un vínculo con pata de gallo incluye una línea cruzada, todas las instancias del objeto a un lado de la pata de gallo se vinculan con una sola instancia del objeto en el lado de la línea cruzada. Una segunda línea cruzada significa "obligatoria" lo cual indica que la relación debe ocurrir, como entre el título de un libro y su autor: un título de libro debe tener un autor con el cual asociarse. Un círculo cerca del cuadro significa "opcional".

- En la figura, la pata de gallo en el extremo Department de la relación Department/College indica que existen varios departamentos en una universidad, lo cual señala una relación uno a varios entre College y Department. Además, la línea cruzada en el extremo College de la relación College/Department indica que un departamento pertenece a sólo una universidad.
- Un departamento tiene varios profesores, pero un profesor puede pertenecer a más de un departamento; por lo tanto, la relación entre Professor y Department es varios a varios, representada por las patas de gallo en ambos extremos del vínculo.
- Un curso lo ofrece un solo departamento, lo cual se indica mediante la línea cruzada en el extremo Department del vínculo Department/Course.
- Un profesor puede enseñar a más de un estudiante y un estudiante puede tener más de un profesor, por eso las patas de gallo en ambos extremos de Professor y Student de la relación varios a varios entre Professor y Student.
- Sin embargo, el círculo en el extremo de Student indica que un profesor no necesariamente debe tener estudiantes. El círculo significa "opcional" y existen casos en los que un profesor no enseña.

La figura 7.9 presenta un ERD inicial. Los diseñadores también deben detallar los campos de cada objeto, lo cual determina los campos para cada registro de ese objeto. Los atributos se listan en el cuadro de cada objeto y el atributo de la clave principal está subrayado. Por lo general, el campo de la clave principal aparece al principio de la lista de campos en el cuadro. La figura 7.10 es un ejemplo de los atributos posibles de la entidad Professor. Debe recordar que los diseñadores de las bases de datos pueden emplear notaciones diferentes. Por lo tanto, antes de revisar un ERD, debe comprender lo que significa cada símbolo.

Los ejemplos presentados son bastante sencillos. En la realidad, los informes que necesitan generar los gerentes pueden ser bastante complejos, en términos de las relaciones entre los diferentes elementos de datos y la cantidad de tablas diferentes con las que se integran. Imagine las relaciones entre los datos conservados en las bibliotecas: un usuario puede pedir prestados

FIGURA 7.9
Un diagrama entidad relación (ERD)

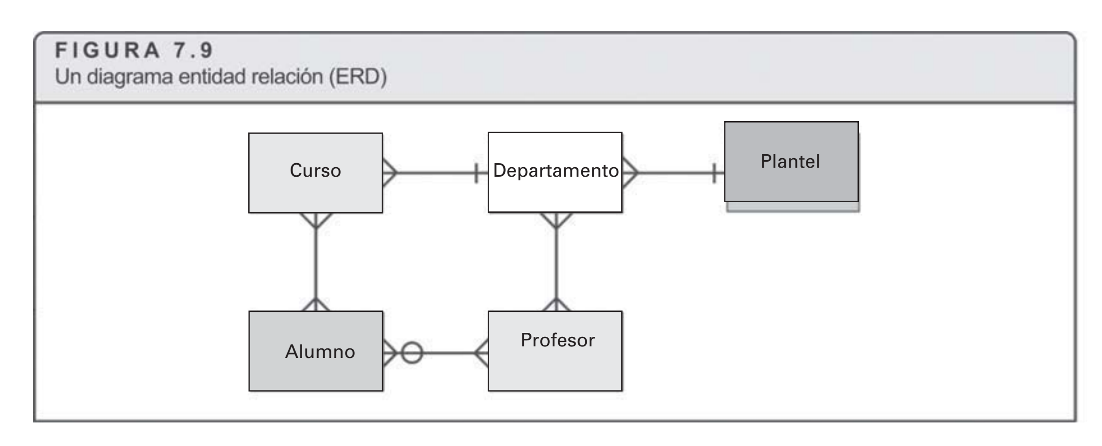
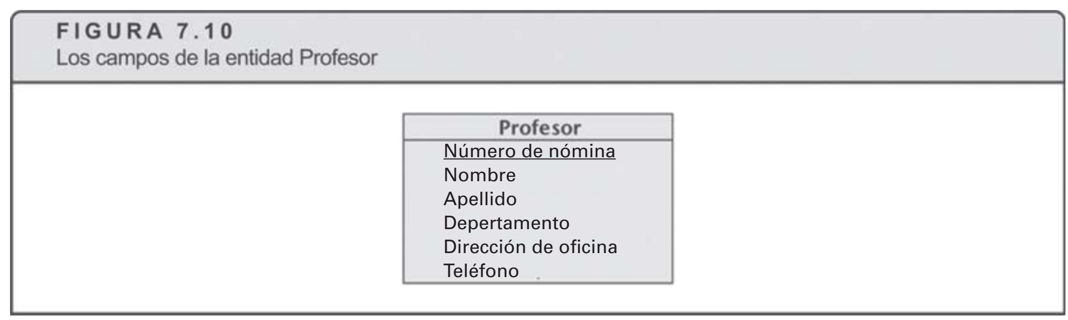


FIGURA 7.10
Los campos de la entidad Profesor

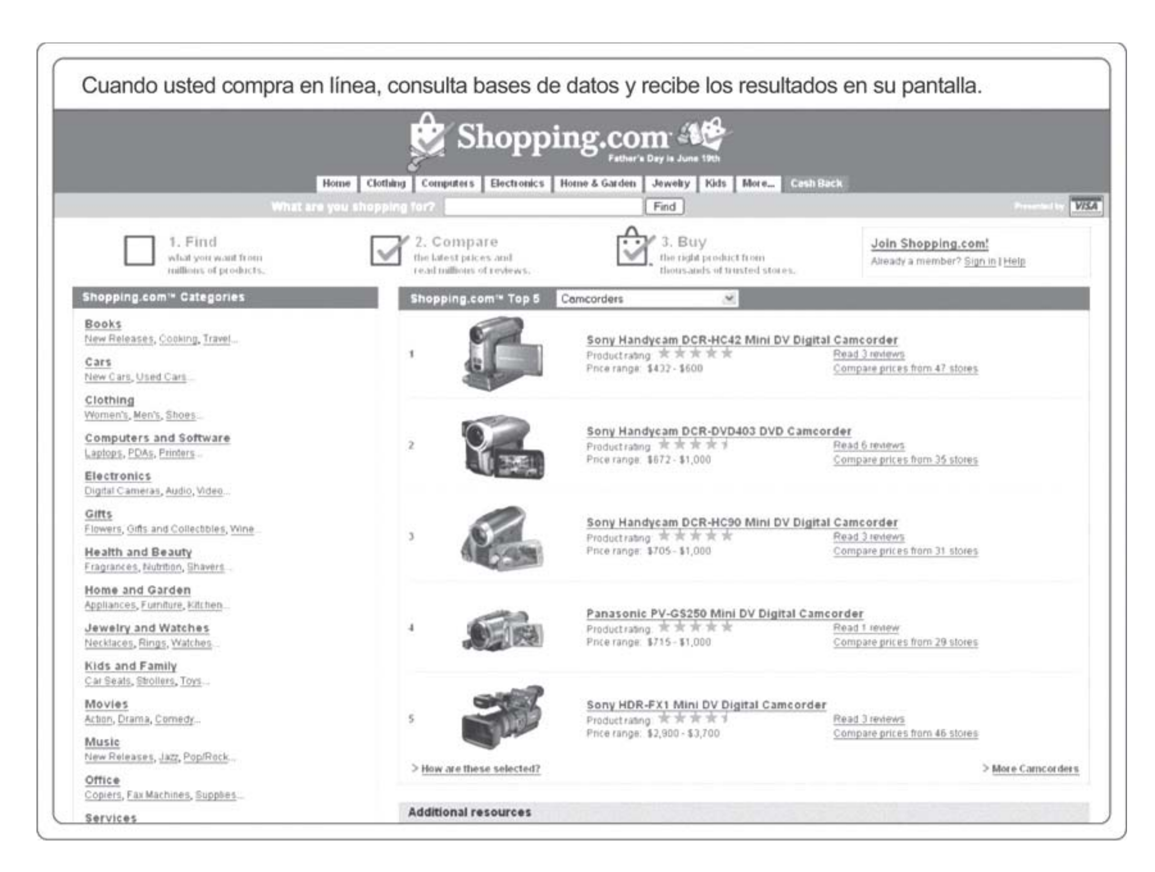


varios títulos; la biblioteca conserva varios ejemplares de cada título; un título puede ser un libro, una videocinta o un CD; varios autores pueden haber publicado diferentes libros con el mismo título; los bibliotecarios deben poder ver la disponibilidad y los artículos en préstamo por título, autor y usuario; también deben ser capaces de producir un informe de todos los préstamos de cada usuario durante cierto periodo; y así de manera sucesiva. Al diseñar las bases de datos deben considerarse todas estas relaciones y las diferentes necesidades de informes.

BASES DE DATOS EN LA WEB

Internet y la fácil de usar Web prácticamente no servirían si las personas no pudieran consultar las bases de datos en línea. La premisa de la Web es que las personas no sólo se desplacen por páginas Web atractivas, sino también que busquen y localicen información. Con mucha frecuencia esa información se guarda en bases de datos. Cuando un comprador entra a una tienda en línea, puede buscar información entre miles o cientos de miles de artículos ofrecidos para venta. Por ejemplo, cuando usted entra al sitio de Buy.com, recibe información en línea (como una imagen de un artículo electrónico, el precio, el tiempo de embarque y las evaluaciones de los clientes) de miles de artículos en venta. Los mayoristas ponen sus catálogos en línea. Las aplicaciones en los sitios de subastas reciben consultas por categoría, rango de precios, país u origen, color, fecha y otros atributos y registros de identidad de los artículos que coinciden, entre los cuales están imágenes y descripciones detalladas. Detrás de cada uno de estos sitios está una base de datos. La única manera para que las organizaciones efectúen estas actividades basadas en la Web es permitir el acceso a sus bases de datos a las personas que están fuera de la organización. En otras palabras, las organizaciones deben vincular sus bases de datos a Internet.

Desde un punto de vista técnico, las bases de datos en línea que se usan con los navegadores Web no son diferentes de otras bases de datos. Sin embargo, debe diseñarse una interfaz que funcione con la Web. El usuario debe observar un formulario en el cual introducir consultas o palabras clave para obtener información de la base de datos del sitio. Los diseñadores de la interfaz deben proporcionar un mecanismo para determinar qué datos deben insertar los usuarios en los formularios en línea con el fin de colocarlos en los campos adecuados de la base de datos. El sistema también necesita un mecanismo para trasladar las consultas y las palabras clave del usuario a la base de datos. Hay varios programas de interfaz, como CGI (Interfaz Común de Gateway), los servlets de Java, las Páginas Activas del Servidor (ASP) y las API (Interfaz de Programas de Aplicación). Los aspectos técnicos de estas aplicaciones están más allá del alcance de este libro. Un diagrama del proceso aparece en la figura 7.11.



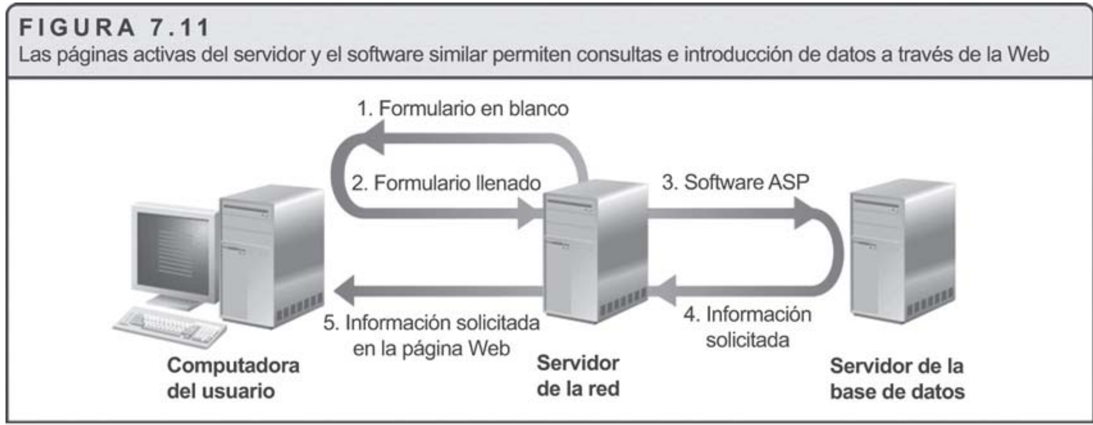


FIGURA 7.11
Las páginas activas del servidor y el software similar permiten consultas e introducción de datos a través de la Web

Para asegurar que sus bases de datos de producción no sean vulnerables a ataques a través de Internet, las organizaciones evitan vincular sus bases de datos de transacciones a Internet, a menos que estén dedicadas a las transacciones en línea, en cuyo caso la organización debe aplicar software adecuado de seguridad. También deben tener cuidado al vincular un almacén de datos (el cual se analiza a continuación) con Internet.

ALMACENAMIENTO DE DATOS

La gran mayoría de colecciones de datos en los negocios sirven para transacciones y operaciones diarias: los registros de clientes y sus compras e información sobre empleados, pacientes y otras personas para vigilar, reunir, pagar y otras actividades empresariales o legales. Las transacciones no permanecen mucho en estas bases de datos; por lo general sólo algunos días o semanas. Sin embargo, muchas organizaciones han encontrado que si acumulan los datos de las transacciones, pueden emplearlos para decisiones administrativas importantes, como investigar las tendencias del mercado o detectar fraudes. Organizar y guardar datos para tales propósitos se denomina almacenamiento de datos (data warehousing).

PUNTO DE INTERÉS

Bytes, bytes, por todas partes...

La cantidad de información en forma digital aumenta con rapidez. Un estudio de IBM calculó que en 2005 la cantidad de información sobre el planeta sería de 43 millones de exabytes. Un exabyte es 1000 000 000 000 000 000 bytes.

Fuente: Lee, J., "Data Explosion", *Disaster Recovery Journal*, verano de 2004, p. 70.

Un **almacén de datos (data warehouse)** es una base de datos grande que suele ser relacional y que permite la toma de decisiones de administración. La base de datos es grande porque contiene datos o resúmenes de datos, de millones de transacciones durante muchos años y/o de transacciones nacionales o mundiales, en vez de un periodo breve o una sola región. Puede contener registros de transacciones individuales o resúmenes de transacciones para periodos predeterminados, como por horas, días o semanas. El propósito de los almacenes de datos es permitir que los administradores generen informes o analicen grandes cantidades de datos guardados y tomen decisiones. Los expertos en almacenamiento de datos deben conocer los tipos de análisis empresariales que se realizarán con los datos. Asimismo, deben diseñar las tablas del almacén de datos para que sean lo bastante flexibles con el fin de modificarlas en los años venideros, cuando cambien las actividades empresariales o cuando deba extraerse una información distinta.

Los almacenes de datos no reemplazan las bases de datos de transacciones, las cuales se actualizan con las transacciones diarias como las ventas, la facturación, la recepción de efectivo y las devoluciones. Más bien, los datos de las transacciones se copian en el almacén de datos, el cual es una base de datos separada. Este archivo inmenso contiene información valiosa para la organización que tal vez no sea evidente en las cantidades de datos más pequeñas que suelen guardar las bases de datos de transacciones. Por ejemplo, una compañía de seguros puede guardar tablas mensuales de las ventas; después puede observar las tendencias en los tipos de políticas que prefieren los clientes en general o por grupos de edades. Tales tendencias sólo son significativas si se extraen de datos recopilados durante varios años. Los datos de las bases de datos de transacciones se agregan al almacén de datos al final de cada día, semana o mes empresarial o se pueden incorporar automáticamente en cuanto se registra una transacción en la base de datos. Mientras que una base de datos de transacciones contiene los datos actuales, los cuales se desechan después de cierto tiempo, los datos en el almacén de datos se acumulan y pueden reflejar muchos años de actividades empresariales.

Las organizaciones suelen organizar su almacén de datos como un conjunto de **mercados de datos**, colecciones más pequeñas de datos que se concentran en un tema o departamento específico. Si los mercados de datos necesitan utilizarse como un almacén de datos grande, herramientas especiales de software pueden unificar los mercados de datos y hacer que sirvan como un almacén de datos grande.

PUNTO DE INTERÉS

La (deficiente) administración de los datos

Por desgracia, la tecnología de bases de datos hace más fácil la vida de ciertos criminales. Durante una semana, cuatro bancos notificaron a más de 676 000 de sus clientes que sus registros financieros podían haber sido robados por empleados del banco y vendidos a agencias de recopilación. Uno de los bancos, Bank of America, avisó a alrededor de 60 000 clientes cuyos nombres fueron encontrados en discos descubiertos por la policía. Los empleados bancarios trabajaron en combinación con un emisario de las agencias. El emisario recibió las listas de personas buscadas por cobro de deudas y proporcionó los nombres a siete empleados del banco. Los empleados compararon los nombres con las listas de los clientes y copiaron los registros del banco de sus clientes para el emisario, quien les pagó $10 por registro. El emisario ganó millones con la información útil. En abril de 2005, la policía de Hackensack, Nueva Jersey, acusó a nueve personas, incluyendo los empleados bancarios, de conspiración planificada para robar los registros financieros de miles de clientes del banco.

Fuente: "More Than 100,000 Notified of Possible Record Theft", *USA Today* (www.usatoday.com), 24 de mayo de 2005; Weiss, T. R., "Bank of America Notifying 60,000 Customers About Stolen Data", *Computerworld*, 24 de mayo de 2005.

Aspectos Éticos y Sociales

Todos sus movimientos quedan registrados

El amplio uso de sistemas de administración de bases de datos junto con tecnologías Web permite a las organizaciones recopilar, conservar y vender rápido y a bajo precio vastas cantidades de datos personales privados. Ocurren millones de transacciones con tarjeta de crédito en el mundo y cada una contiene información privada. Millones de elementos de datos personales se dirigen a diario a las bases de datos de las corporaciones a través de las llamadas de ventas y las comprobaciones de crédito. A diario se reúnen y actualizan millones de registros de clientes en la Web. Para las empresas, tales datos son un recurso importante; para las personas, esos grupos inmensos de datos y los usos que se les dan constituyen una amenaza a un derecho humano fundamental: la privacidad.

- **Fuera de las manos, fuera de control**. Usted recibe una carta de Compañía de Inversiones John Doe. En la carta, el presidente le dice que a su edad, con unos ingresos como los que percibe, la compañía le puede proporcionar servicios de inversión innovadores. ¿Cómo supo la compañía que usted existía? ¿Y cómo se enteró de sus ingresos anuales? ¿Fue acaso cuando solicitó una tarjeta de crédito? La empresa que recibió la información vendió una parte de ella o toda, a la Compañía de Inversiones John Doe. Ahora usted disfruta de su tarjeta de crédito, pero pagó un costo oculto por ella.
- **La Web: una fuente para recopilación de datos**. En el ejemplo anterior, al menos usted estaba consciente de que proporcionó información a alguien. Ahora se recopila una enorme cantidad de datos personales mediante la Web. Tal vez se pregunte por qué tantos sitios Web le piden que se registre con ellos. Al registrarse, usted suele proporcionar su nombre, dirección y otros detalles. El sitio le pide que proponga una ID (identificación) de usuario y una contraseña. Si las páginas que accede contienen datos privados como su cartera de inversiones, una ID de usuario y una contraseña lo protegen, pero si entra a páginas con noticias o de otro tipo, en realidad la ID y la contraseña le sirven al operador del sitio. Desde el momento en que usted se registra, el servidor recopila los datos de todos los movimientos que realiza: cuáles páginas observa y durante cuánto tiempo, en cuáles iconos hace clic para hacer cuál pedido y cuáles anuncios visita. En muchos casos, la organización que recopila los datos ni siquiera posee el sitio. El propietario contrata a una empresa como DoubleClick para recopilar los datos. Cuando usted hace clic en un anuncio, la información se canaliza a la enorme base de datos de DoubleClick. ¿Qué hace la empresa con la bases de datos? Vende segmentos de ella a otras compañías o la separa para ayudar a otras empresas a dirigirse a los posibles compradores que pertenecen a ciertos grupos demográficos. Y no se preocupan por informarle. Si bien el software de compañías como DoubleClick sólo identifica la computadora o el número IP desde el cual usted se registra en un sitio y no a usted personalmente, la información puede relacionarse con usted, personalmente, si también usa su ID personal y su contraseña.

  Además de las cookies para el Web, las empresas también emplean los GIF para rastrear nuestros movimientos en la Web. Un "GIF transparente" o "faro de la Web" o "Web bug", es una imagen en un sitio Web utilizada para vigilar la actividad del visitante. La imagen no suele detectarse porque casi siempre es un solo píxel. El bug vincula la página Web con el servidor Web de un tercero, como DoubleClick. El servidor del tercero obtiene el URL (la dirección Web) de usuario, al igual que el URL del lugar desde el cual el usuario ve la página. Cuando el bug se "exhibe" en la computadora del usuario, el servidor del tercero puede solicitar información de la sesión del navegador Web del usuario. Entre la información de la sesión está el flujo de clics y otras actividades realizadas por el usuario mientras visita el sitio. En palabras de DoubleClick: "las compañías emplean los GIF transparentes en sus sitios Web para conocer más cómo usan los visitantes sus sitios, con el fin de preparar anuncios para esos visitantes en otros sitios Web" (*www.doubleclick.com/us/about_doubleclick/privacy/clear-gifs-asp*).
- **Nuestra situación financiera expuesta**. Todos somos muy sensibles cuando se trata de finanzas. En Estados Unidos, se suponía que la ley Gramm-Leach-Bliley, que entró en vigor el 1 de julio de 2001, protegería la privacidad del consumidor. La ley permite a los clientes decidir si su información privada es compartida con terceros "no afiliados". Obliga a las empresas que indiquen a los clientes la información que recopilan y cómo podrían emplearla, para establecer protecciones contra el acceso fraudulento a la información confidencial.

  No obstante, los críticos afirman que la ley no proporciona la protección más importante: no permitir que las compañías compartan la información financiera privada con otras organizaciones.

Ya sea que usted decida a favor o en contra, la ley permite a las compañías que residen bajo la misma denominación corporativa compartir su información. Entre las "compañías que residen bajo la misma denominación corporativa" están los bancos y sus empresas subsidiarias, como una aseguradora y un banco propiedad de la misma compañía padre. Asimismo, se permite que las compañías compartan la información con empresas no afiliadas si tienen acuerdos de servicios o de mercadotecnia con ellas.

Analice esta declaración de la política de privacidad de un banco: "Reconocemos que un beneficio importante para nuestros clientes es la oportunidad de recibir ofertas de productos y servicios de otras empresas que colaboran con nosotros". Los defensores de los clientes leen la afirmación de esta manera: "Les guste o no, compartiremos la información con otras compañías y ellas pueden hacer lo que quieran con ella, hasta bombardearlo con correo no solicitado".

- **Nuestra salud en línea.** El permitir que el personal médico y farmacéutico comparta información médica de los pacientes puede servir para que nos ayuden. Imagine que se lesiona en un viaje a muchos kilómetros de su hogar. Si el doctor que lo atiende recibe información sobre sus reacciones a ciertos medicamentos, puede salvar su vida. Sin embargo, cualquier registro electrónico ubicado en una base de datos conectada a una red pública puede quedar expuesto a un acceso no autorizado de personas sin necesidad legítima de conocerlo.

  El decreto de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos de 1996 (HIPPA) es la ley federal estadounidense promulgada para —entre otros propósitos— obligar a las empresas dedicadas a la atención de la salud y de seguros a conservar registros y revelar la información para que la privacidad del paciente no sea violada. La ley delimita quién puede consultar sus registros médicos. Sin embargo, la ley también reconoce la incapacidad de las organizaciones para asegurar la privacidad del paciente. Por ejemplo, usted puede pedir a su médico que no comparta su información con otros médicos o enfermeras en la clínica, pero él no necesariamente tiene que aceptar lo que usted pide.
- **La ventaja.** A pesar de las desventajas de recopilar datos personales, también existe un lado positivo. La tecnología de bases de datos permite a las empresas ofrecer servicios mejores y más rápidos. También vuelve más competitivo al mercado. Las empresas pequeñas no pueden realizar el gasto inmenso de recopilar datos. Por mucho menos dinero, pueden adquirir datos clasificados: los mismos datos que están disponibles para un poderoso líder en una industria. De modo que la amplia disponibilidad de los datos contribuye a un ambiente empresarial más igualitario y democrático. Los ganadores no son sólo los vendedores, sino también los clientes, quienes pueden adquirir productos nuevos y más baratos.

  Y aunque muchos de nosotros nos quejamos de que estas enormes bases de datos colaboran en el exceso de correo no solicitado, una mejor información en las manos de los expertos en mercadotecnia en realidad puede evitar a los clientes tales molestias. Después de todo, las comunicaciones molestas se relacionan con productos y servicios que usted no necesita. Con una información más específica, los expertos pueden dirigirse a sólo las personas interesadas en las ofertas. Mientras usted compra, un software de rastreo especial le indica al negocio en línea, al menos en forma indirecta, qué no le agrada del sitio. Esto permite a las empresas mejorar sus servicios. Por ejemplo, muchos minoristas en línea descubrieron que una gran proporción de compradores abandonaba sus carros de compra virtuales justo antes de la compra final. El análisis de la información recopilada descubrió que algunas personas querían saber el costo del manejo y envío antes de pagarlo con su tarjeta de crédito. Ahora, casi todos los minoristas en línea ofrecen información clara de los costos de un embarque desde antes.

De una base de datos a un almacén de datos

A diferencia de los almacenes de datos, las bases de datos de transacciones no suelen ser convenientes para el análisis empresarial porque sólo contienen datos actuales, no históricos. Asimismo, los datos en las bases de datos de transacciones suelen estar dispersos en muchos sistemas diferentes de una organización. Los mismos datos se guardan en forma distinta bajo otros nombres. Por ejemplo, los nombres de los clientes pueden registrarse en una columna llamada Nombre en una tabla y en dos columnas —Nombre y Apellido— en otra tabla. Estas discrepancias suelen ocurrir cuando una organización emplea sus propios datos y datos adquiridos de otras organizaciones, de modo que ha desarrollado más de una base de datos que contiene los mismos datos bajo un nombre distinto. Cuando la administración decide desarrollar un almacén de datos, el personal de IT debe analizar con atención el hardware, el software y los datos relacionados con la actividad.

Cuanto mayor es el almacén de datos, mayor será la capacidad que se requiere de almacenamiento, de memoria y de potencia de procesamiento en las computadoras. Debido a las necesidades de capacidad, las organizaciones suelen elegir computadoras mainframe con varias CPU para guardar y administrar los almacenes de datos. La memoria de las computadoras debe ser lo bastante grande para permitir el procesamiento de enormes cantidades de datos a la vez. La cantidad de espacio de almacenamiento y la velocidad de acceso de los discos también son importantes. El procesamiento de millones de registros puede tardar mucho tiempo y las variaciones en la velocidad del disco pueden representar la diferencia entre horas o minutos del tiempo de procesamiento. Y dado que un almacén de datos se considera un activo muy valioso, todos los datos se deben respaldar de manera automática. Recuerde que los almacenes de datos crecen sin cesar, porque su propósito es acumular registros históricos. Las cadenas minoristas como Wal-Mart y Costco registran millones de transacciones de ventas a diario y todas ellas se canalizan hacia almacenes de datos. Algunas tienen almacenes de datos que contienen decenas o cientos de terabytes de datos. Sin embargo, no sólo los minoristas han aumentado su hardware para los almacenes de datos grandes. También lo han hecho los bancos, los emisores de tarjetas de crédito y las organizaciones de atención a la salud, entre otras industrias. Muchas organizaciones acumulan no sólo transacciones de ventas, sino registros de compra para producir información a partir de la cual tomar mejores decisiones de ventas, como cuáles proveedores tienden a ofrecer precios más bajos de ciertos artículos en cierto momento del año.

PUNTO DE INTERÉS

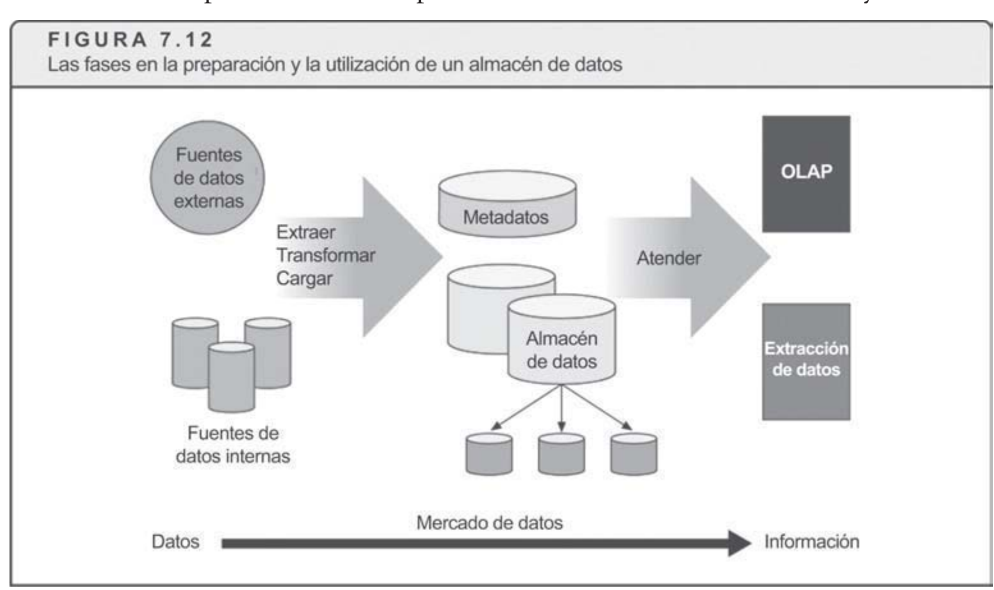
El gigante de los datos

Wal-Mart, la compañía de mayor tamaño en el mundo, es conocida por su apetito de datos de minoristas. Con 6 000 tiendas en todo el mundo y 100 millones de personas que cruzan sus puertas cada semana, la empresa es una voraz devoradora de datos. En 2005, tenía 260 terabytes de datos en sus almacenes de datos en computadoras mainframe, ubicadas en sus oficinas centrales de Bentonville, Arkansas. Los expertos calculan que esta cantidad de datos era el doble de los datos publicados en los sitios Web del mundo.

Los datos con los que se desarrollan los almacenes de datos suelen provenir del interior de una organización, sobre todo de las transacciones, pero también provienen del exterior. Esto último ocurre con los datos demográficos nacionales o regionales, los datos de los mercados financieros y los datos del clima. Al igual que con los metadatos de cualquier base de datos, los diseñadores de un almacén de datos crean metadatos para sus inmensos conjuntos de datos. Para revelar la información valiosa que contienen sus datos, las organizaciones deben utilizar software que "extraiga" con eficacia los datos de los almacenes. La extracción de datos se cubre en el capítulo 11, "La inteligencia empresarial y la administración del conocimiento".

Los diseñadores deben tener en mente la escalabilidad: la posibilidad de que el almacén de datos crezca cuando necesite aumentar la cantidad de datos y de procesamiento. Las necesidades de crecimiento futuras implican una buena planeación en términos del hardware y del software.

FIGURA 7.12
Las fases en la preparación y la utilización de un almacén de datos



Fases en el desarrollo de un almacén de datos

Una vez que una organización ha asegurado que posee el hardware y software adecuados, puede comenzar a desarrollar el almacén de datos. El desarrollo de un almacén de datos a partir de datos de transacciones sigue tres fases: extracción, transformación y carga (ETL). La figura 7.12 describe el proceso.

En la fase de *extracción*, los desarrolladores crean los archivos a partir de las bases de datos de transacciones y los guardan en el servidor que contendrá el almacén de datos. En la fase de *transformación*, los desarrolladores "limpian" los datos y los modifican de un modo que permita insertarlos en un almacén de datos. Por ejemplo, corroboran que los datos no contengan errores ortográficos y, de tenerlos, los solucionan. Comprueban que todos los datos sean uniformes. Por ejemplo, Pensilvania puede presentarse como Pa., PA, Pen. o Pensilvania. Sólo debe utilizarse un modo en un almacén de datos. Los desarrolladores confirman que todas las direcciones tengan la misma forma, con un uso uniforme de mayúsculas y una definición constante de los campos (como un campo para la dirección completa y un campo separado para el código postal). Todos los datos que expresan el mismo tipo de cantidades se "limpian" para que usen las mismas unidades de medición.

En la fase de *carga*, los desarrolladores transfieren los archivos transformados al almacén de datos. Después los comparan en los almacenes de datos con los datos originales para corroborar que estén todos. Documentan los datos para los usuarios, de modo que los usuarios sepan lo que pueden encontrar y analizar en el almacén.

En ese momento, el nuevo almacén está listo para usarse. Es una fuente única de todos los datos requeridos para análisis, la pueden consultar más usuarios que en las bases de datos de transacciones (cuyo acceso está limitado sólo a quienes registran transacciones) y ofrece "un lugar que concentra todo" acerca de los datos. De hecho, es común que un almacén de datos tenga tablas grandes con 50 o más campos (atributos).

Una vez que el almacén de datos está en operación, gran parte de la actividad del ETL se automatiza. Dependiendo de las necesidades de sus usuarios, en ocasiones se modifican la estructura y el contenido del almacén de datos. Una vez preparado el almacén de datos, se utilizan técnicas como la extracción de datos y el procesamiento analítico en línea (OLAP) para aprovecharlo. Después, los administradores emplean la inteligencia empresarial para una mejor toma de decisiones. La extracción de datos, la OLAP y la inteligencia empresarial se analizan en el capítulo 11.

RESUMEN

- En sus operaciones diarias, las organizaciones pueden recolectar enormes cantidades de datos. Estos datos son la materia prima de una información muy valiosa, pero los datos no sirven sin herramientas que los organicen y los guarden de una manera accesible y que los manipulen para producir tal información. Estas funciones son la gran ventaja de las bases de datos: conjuntos de datos interrelacionados que, dentro de una organización y, en ocasiones, entre las organizaciones, son compartidos por muchas unidades y contribuyen a la productividad y la eficiencia.
- El método de base de datos tiene varias ventajas sobre el método de archivos tradicional: menos redundancia de los datos, independencia entre la aplicación de los datos y una mayor probabilidad de integridad de los datos.
- El segmento más pequeño de datos recopilado alrededor de una entidad es un carácter. Varios caracteres forman un campo. Varios campos forman un registro. Un conjunto de registros relacionados forma un archivo, o, en el modelo relacional, una tabla. Las bases de datos suelen contener varios archivos, pero el método de base de datos se puede aplicar a un solo archivo.
- Un sistema de administración de base de datos (DBMS) es una herramienta de software que nos permite desarrollar bases de datos, llenarlas con datos y manipular los datos. Casi todos los DBMS vienen con un 4GL que sirve para desarrollar aplicaciones que facilitan consultas y generan informes.
- Existen varios modelos de base de datos, los cuales suelen ser estructuras lógicas de registros en una base de datos: jerárquico, de red, relacional y orientado a objetos. Por mucho, el modelo más popular es el modelo relacional, el cual se emplea para desarrollar casi todas las bases de datos nuevas, aunque las bases de datos orientadas a objetos han ganado popularidad. Algunos vendedores ofrecen DBMS que incluyen una combinación de los modelos relacional y orientado a objetos, llamada relacional de objetos.
- Los vínculos entre las entidades en una base de datos relacional se conservan mediante la utilización de llaves. Las llaves principales son identificadores únicos. Las llaves combinadas son una combinación de dos o más campos que se emplean como una llave principal. Las llaves foráneas vinculan una tabla con otra dentro de la base de datos.
- En una base de datos orientada a objetos, los datos se incorporan junto con los procedimientos que sirven para procesarlos como objetos. La relación entre un conjunto de datos y otro es mediante un objeto que contiene al otro y no mediante llaves foráneas.
- SQL ha sido adoptado como un lenguaje estándar internacional para las bases de datos relacionales. Las instrucciones de SQL también se incorporan en el código producido mediante muchos lenguajes de programación.
- Para desarrollar una base de datos, primero un diseñador prepara un esquema y los metadatos, los cuales son información acerca de los datos que deben conservarse en la base de datos.
- Para planificar las bases de datos, los diseñadores realizan el modelado de los datos. Antes de diseñar una base de datos, crean diagramas entidad relación, los cuales muestran las tablas requeridas para cada entidad de datos y los atributos (campos) que debe contener, al igual que las relaciones entre las tablas. Después desarrollan un esquema, el cual es la estructura de todos los registros de las entidades y las relaciones entre ellos.
- Muchas bases de datos se vinculan a la Web para uso remoto. Este sistema requiere un software de servidor de la Web, como las Páginas Activas del Servidor y los servlets de Java, los cuales permiten a los usuarios introducir consultas o actualizar las bases de datos por Internet.
- Los almacenes de datos son enormes conjuntos de transacciones históricas copiadas de bases de datos de transacciones y suelen provenir de datos de fuentes externas. Los administradores emplean herramientas de software para extraer información útil de los almacenes de datos con el fin de apoyar su toma de decisiones. Algunos almacenes de datos están formados por varios mercados de datos, cada uno de los cuales se concentra en una unidad organizacional o tema.
- Cada vez que se agregan datos de una base de datos de transacciones a un almacén de datos, los datos se extraen, se transforman y se cargan, un proceso conocido por sus siglas, ETL.
- El bajo precio del software de base de datos eficiente y eficaz estimula un problema social de la Era de la Información: la invasión de la privacidad. Debido a que cada transacción de una persona se registra con facilidad y después se combina con otros datos personales, no es costoso producir expedientes completos de los clientes individuales. Esto plantea una amenaza a la privacidad. Sin embargo, las organizaciones comerciales insisten en que necesitan la información personal para mejorar sus productos y servicios y para dirigir su mercadotecnia sólo a los clientes interesados.

REVISIÓN DEL CASO QUICKBIZ MESSENGERS

Quickbiz reúne y conserva muchos tipos de datos en su base de datos. Ha tratado de mantener su seguridad y respaldarlos, al mismo tiempo que permitir el acceso a los clientes y los empleados. Exploremos algunos de los problemas que enfrenta al administrar su base de datos.

¿Usted qué haría?

1. La base de datos de Quickbiz es vital para sus operaciones. El caso al inicio del capítulo no mencionó los datos de sus proveedores. Quickbiz tiene proveedores para su flotilla de automóviles y camiones y para sus suministros de oficina. ¿Qué clase de datos es probable que conserve Quickbiz de sus proveedores? ¿Cuáles controles y límites debe poner a los datos de sus proveedores? Recomiende a Andrew Langston quién puede revisar y cambiar esos datos y dónde deben conservarse.
2. Andrew ha hablado muchas veces con la consultora de IT Kayla Brown y le comentó sus preocupaciones con la IT. Cuando comprendió que iba a necesitar un sistema de administración de base de datos, decidió aceptar su consejo y adquirir Oracle. ¿Qué clase de investigación debe hacer Andrew para corroborar que Oracle es la mejor solución? ¿Cuáles ventajas y desventajas debe considerar al adquirir un DBMS nuevo?

Nuevas Perspectivas

1. Quickbiz ha empleado consultas e informes de SQL para identificar a los clientes VIP y descubrir sus servicios más rentables. Quickbiz también tiene un sitio Web. ¿Cómo puede utilizar los datos de rastreo de su sitio Web para mejorar sus servicios? ¿A cuáles departamentos les interesa esta información? Analice y liste los departamentos interesados.
2. Andrew ha escuchado que las bases de datos también guardan imágenes digitales. ¿Alguna parte de las operaciones de datos de Quickbiz puede usar imágenes digitales? De ser así, ¿cuáles son?

Términos importantes

administrador de la base de datos (DBA), 221
almacén de datos, 232
archivo, 219
campo, 219
carácter, 219
diagramas entidad relación (ERD), 229
diccionario de datos, 228
encapsulado, 225
entidad, 219
esquema, 228
herencia, 225
integridad de los datos, 219
Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL), 227
llave combinada, 224
llave foránea, 225
llave principal, 224
mercado de datos, 232
metadatos, 228
método de bases de datos, 218
método tradicional de archivos, 218
modelado de datos, 229
modelo de bases de datos orientada a objetos, 225
modelo relacional, 222
operación relacional, 226
redundancia de datos, 219
registro, 219
relación uno a varios, 225
relación varios a varios, 225
sistema de administración de la base de datos (DBMS), 220
tabla combinada, 225
tabla, 222

Preguntas de repaso

1. Es más fácil organizar los datos y recuperarlos cuando hay poca dependencia, o ninguna, entre los programas y los datos. ¿A qué se debe que haya mayor dependencia en el método de archivos y menor en el método de bases de datos?
2. Las hojas de cálculo se han vuelto muy poderosas para administrar datos. ¿Qué es posible hacer con los sistemas de administración de bases de datos que no puede hacerse con las hojas de cálculo? Proporcione varios ejemplos.
3. ¿Cuál es la diferencia entre una base de datos y un sistema de administración de base de datos?
4. Los DBMS suelen incluir módulos 4GL poderosos. ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de las bases de datos orientadas a objetos?
6. ¿Cuál es la relación entre los motores de búsqueda local de un sitio Web y las bases de datos en línea?
7. Al desarrollar una base de datos, el diseñador debe saber cuáles tipos de relaciones existen entre los registros en muchos grupos de datos diferentes, como uno a varios o varios a varios. Proporcione tres ejemplos de cada una de estas relaciones.
8. ¿Puede pensar en una relación uno a uno en una base de datos relacional? Proporcione un ejemplo.
9. ¿Qué es SQL? ¿En cuál modelo de bases de datos funciona? ¿Por qué es tan popular?
10. ¿Qué es un almacén de datos? ¿Cuál es su diferencia con una base de datos de transacciones?
11. ¿Por qué no es aconsejable consultar los datos de las bases de datos de transacciones para toma de decisiones ejecutivas igual que se hace con los almacenes de datos?
12. ¿Cuáles son las fases para agregar datos a un almacén de datos?
13. ¿Qué significa limpiar los datos antes de guardarlos en un almacén de datos?
14. ¿Qué son los mercados de datos? ¿Cuál es su diferencia con los almacenes de datos?

Preguntas de análisis

1. Las cadenas minoristas quieren asegurar que cada vez que un cliente regrese a adquirir algo, el registro de esa compra se pueda relacionar con los datos anteriores de esa persona. ¿Cuáles objetos que suelen emplear los clientes ayudan a los minoristas a este respecto?
2. Cada vez más, los clientes actualizan las bases de datos corporativas, en vez de los empleados. ¿Por qué?
3. ¿Puede mencionar una industria que no pueda aprovechar la promesa de un almacén de datos?
4. Quienes desarrollan almacenes de datos, ¿no deberían simplificar los datos antes de cargarlos en los almacenes de datos? ¿Por qué suelen no eliminar ningún dato de las transacciones?
5. La combinación de RFID y la tecnología de bases de datos pronto permitirá a los minoristas registrar los datos acerca de los clientes incluso cuando no hayan adquirido nada en la tienda. ¿Puede proporcionar un ejemplo y cómo se pueden utilizar los datos?
6. Un minorista de productos para el hogar tiene un almacén de datos. Además de los datos de las transacciones de ventas, también adquiere e incluye datos diarios del clima. ¿Cuál puede ser la razón?
7. Muchas organizaciones han publicado políticas de privacidad en sus sitios Web. ¿Por qué cree que lo hacen?
8. Considere la opinión siguiente que comparten muchas personas: los sistemas de administración de bases de datos y las técnicas de almacenamiento de datos son la máxima amenaza para la privacidad individual en la época moderna. ¿Usted qué opina?
9. La proliferación de bases de datos organizacionales representa una amenaza para la privacidad. Después de leer el pasaje siguiente, ¿qué respondería usted a estas afirmaciones?: “Soy un ciudadano respetuoso de la ley y pago mis impuestos con puntualidad. No me importa que alguien revise mis calificaciones universitarias o mis declaraciones de ingresos, porque no tengo nada que ocultar. No me preocupo por la violación de mi privacidad. Todas estas quejas acerca de la violación de la privacidad no son válidas. Sólo las personas que tienen algo que ocultar son las necesitan preocuparse”.

10. Los defensores de los derechos civiles exigen que las organizaciones pidan permiso a las personas para vender su información personal. Algunos también demandan que los sujetos de la información reciban un pago por dicha autorización. Las organizaciones declaran que no pueden cumplir en la práctica con estas demandas y que las exigencias interfieren con el libre flujo de información. ¿Usted qué opina?
11. Las organizaciones cuyos sitios Web permiten a los visitantes cierto control de cómo se recopila y utiliza su información personal ofrecen una entre dos opciones: "participar" o "no participar". Explique cada término.
12. Algunas personas afirman que mientras se aplique el concepto de "aceptación informada", las personas no deben quejarse acerca de la invasión de su privacidad. ¿Qué es la "aceptación informada"? ¿Está usted de acuerdo en el argumento?
13. La disponibilidad de DBMS y almacenes de datos sofisticados hacen más democrático el mundo empresarial y ponen a todas las empresas casi al mismo nivel. ¿Por qué? Explique.
14. Las empresas rara vez permiten a los clientes revisar y corregir los registros que conservan las organizaciones acerca de ellos. En el aspecto tecnológico, ¿la Web hace menos costoso que las organizaciones permitan eso?

Aplicación de conceptos

1. Acxiom es una empresa de servicios de datos. Visite el sitio de la compañía e investigue sus actividades, al igual que la de otros sitios Web. Redacte un resumen de dos páginas de la actividad de la empresa: ¿qué vende la compañía? ¿Quiénes son sus clientes y qué hacen con lo que adquieren de Acxiom?
2. Investigue el sitio de DoubleClick Inc. ¿Qué tipo de datos recopila y vende la compañía? ¿Cómo recopila los datos? ¿Quiénes son los clientes de la empresa y cómo utilizan los servicios o los datos que compran a DoubleClick?
3. Busque en la Web información y redacte una investigación de dos a cuatro páginas llamada "Las bases de datos orientadas a objetos", donde explique las diferencias y las semejanzas entre las bases de datos relacionales y las bases de datos orientadas a objetos, así como también sus ventajas y desventajas comparativas.

Actividades prácticas

1. El Mid-County Hospital tiene datos de los médicos y los pacientes en dos tablas en su base de datos (consulte las tablas siguientes): DOCTOR y Paciente. Use su DBMS para desarrollar el esquema adecuado, introducir los registros y crear los informes descritos.

DOCTOR

Nómina	Cédula	Apellido	Nombre	Categoría	Salario
102	8234	Hogg	Yura	INT	187,000
104	4666	Tyme	Justin	INT	91,300
221	2908	Jones	Jane	OBG	189,650
243	7876	Anderson	Ralph	ONC	101,800
256	5676	Jones	Ernest	ORT	123,400
376	1909	Washington	Jaleel	INT	87,000
410	4531	Carrera	Carlos	ORT	97,000

PACIENTE

NSS	Apellido	Nombre	Fecha Ingreso	Aseguradora	Identif. del doctor
055675432	Hopkins	Jonathan	4/1/06	BlueCross	221
101234566	Bernstein	Miriam	4/28/07	HAP	243
111654456	McCole	John	3/31/06	Kemper	221
200987898	Meanny	Marc	2/27/07	HAP	221
367887654	Mornay	Rebecca	4/3/06	HAP	410
378626254	Blanchard	George	3/30/07	BlueCross	243
366511122	Rubin	David	4/1/06	Brook	243



a. Un informe que muestre los detalles siguientes para cada médico, en este orden: apellido, nombre y sala (Last Name, First Name y Ward). Haga que el informe tenga un orden alfabético ascendente por apellido.

b. Un informe que presente el registro completo con el orden original de las columnas de todos los médicos cuyo salario sea mayor de $100 000 en una de las salas siguientes: medicina interna (INT), ginecología y obstetricia (OBG) y oncología (ONC).

c. Un informe con los detalles siguientes para todos los pacientes del Dr. Anderson. El nombre y el apellido del Dr. Anderson deben aparecer una vez al principio del informe. En cada registro, el informe combinado debe mostrar la identificación del médico, el apellido y la sala (Doctor ID, Last Name y Ward) (de la tabla DOCTOR) y datos del paciente, el apellido, el nombre y la fecha de admisión (Last Name, First Name y Date of Admission) (de la tabla PATIENT).

2. El Sr. Lawrence Husick es un inventor que, con otros inventores, obtuvo varias patentes en Estados Unidos. Consulte el sitio de la oficina de patentes y marcas registradas (Patent and Trademark Office) y consulte la base de datos de patentes en línea. Encuentre todas las patentes que mencionan a Lawrence Husick como inventor. Escriba los números de patentes, junto con su título (qué es el invento). Envíe la lista por correo electrónico a su profesor. Encuentre e imprima la imagen de la patente No. 6469. ¿Quién fue el inventor y cuál fue el invento?

Actividades en equipo

1. Su equipo va a diseñar una base de datos relacional para un servicio de pizzas en línea. Los clientes entran al sitio y proporcionan su nombre, apellido, dirección, teléfono y dirección de correo electrónico. Piden una pizza del menú. Suponga que cada artículo del menú tiene un número único, una descripción y un precio. Suponga que existe una persona por turno que recibe los pedidos y los entrega a la cocina para enviar a un repartidor. El sistema registró en forma automática la hora en que se recibió el pedido. El negocio quiere mantener los detalles de los clientes, incluyendo sus pedidos durante los seis meses anteriores. La administración puede necesitar los informes siguientes: 1) una lista de todos los pedidos manejados por un trabajador durante un periodo; 2) resúmenes de las ventas totales, por artículo, durante un periodo, y 3) un informe que muestre todas las entregas de la semana anterior, por trabajador y que contenga cada pedido individual, apellido y dirección del cliente, artículos solicitados, hora de recepción del pedido y apellido del repartidor. (Puede suponer que los apellidos de los repartidores son únicos, porque si dos o más tienen el mismo apellido, se diferencian con un número adicional.)
   a. Grafique la tabla de cada entidad, incluyendo todos sus campos y la llave principal.
   b. Dibuje el diagrama entidad relación.

2. Su equipo debe comunicarse con una organización grande, como un banco, una aseguradora o un hospital. Entrevisten al administrador de la base de datos sobre los clientes (o pacientes) que contiene. ¿Cuáles medidas ha adoptado el DBA para proteger la privacidad de las personas cuyos registros conservan en las bases de datos? Considere la precisión, los horarios y el acceso adecuado a los registros del personal. Escriba un informe de sus hallazgos. Si encuentra deficiencias en los procedimientos, lístelas y explique por qué lo parecen y cómo pueden solucionarse. O bien, entre al sitio de una compañía que publique una política de privacidad detallada y conteste las mismas preguntas.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Cuando atacan los clientes…

Overstock.com, que se declara como "la compañía con más descuentos en el mundo", enfrentó una situación que parecía un problema deseable. Demasiados compradores querían comprar demasiados artículos demasiado rápido. Un día, con un máximo de tráfico, los servidores de la empresa no soportaron el tráfico Web y el funcionamiento de las aplicaciones internas. Para no frenar la actividad de los clientes en línea, este minorista famoso por su inventario excesivo tuvo que cerrar las aplicaciones internas. Los ejecutivos estaban satisfechos con el entusiasmo de los clientes, pero extrañaban vigilar las ventas en tiempo real, a lo cual se habían acostumbrado.

Al operar con un presupuesto limitado y al transferir prácticamente todos los ahorros a los clientes, la compañía había desarrollado una inmensa base de clientes, pero también había llevado al límite al departamento de IT en su intento de atender a los clientes. Los fundadores de la empresa habían previsto que los negocios se duplicaran cada año y habían cumplido este objetivo una y otra vez al garantizar a los compradores precios bajos en mercancías de poca demanda que adquirían de otros minoristas.

Los ingresos en 2004 de la compañía establecida en Salt Lake City fueron cinco veces su total de hacía dos años y las ganancias brutas antes de los intereses habían aumentado más de 300% desde 2002, de $18.3 millones a $65.8 millones. Aunque Overstock.com todavía tenía que determinar las ganancias anuales, tenía una ganancia de $2.5 millones para el tercer trimestre de 2004. Overstock.com sigue mejorando el desempeño gracias a que se concentra en la información extraída de su experiencia con los clientes. Esto simplemente significa guardar las transacciones de ventas en inmensas bases de datos e intentar determinar qué agrada y desagrada a los clientes.

Overstock.com tenía que aumentar sin cesar el espacio de almacenamiento y velocidad de procesamiento de su base de datos. Los administradores utilizaban una aplicación que les permitía apreciar las ventas en tiempo real. Esto les permitía recibir información con rapidez acerca de los artículos que se vendían rápido y buscar artículos similares para reabastecer el inventario. Cuando aumentó la actividad de los clientes, fue tanta tensión en el sistema que tuvieron que cerrar la aplicación. Las bases de datos de transacciones eran la única fuente de datos para los ejecutivos.

Los gerentes de IT de la compañía comprendieron que si se mantenía el aumento en la actividad de los clientes, la empresa llegaría a $1 000 millones en ventas trimestrales al final de 2004. Sin embargo, esa velocidad de crecimiento requería una infraestructura de IT que funcionara como las de las compañías de $1000 millones. La tarea era desafiante porque la administración mencionó que, debido a la limitada generación de ganancias, el departamento de IT sólo contaba con un desarrollo frugal de la nueva infraestructura.

Lo primero que los gerentes de IT querían desarrollar era un reflejo de las transacciones y los sistemas de bases de datos para que, si fallaba un sitio, un sistema duplicado en otra parte pudiera seguir procesando y registrando las transacciones. Aunque la compañía ya tenía un respaldo de los datos de transacciones, los archivos del respaldo estaban en el mismo lugar que los originales. En 2004, por razones de seguridad, el personal de IT quería que los datos respaldados estuvieran en otro lugar. La opción: la co-ubicación. En una co-ubicación, una organización emplea un servidor Web en una planta propiedad de otra organización. La organización anfitriona da mantenimiento al servidor y asegura el respaldo y el soporte técnico. La co-ubicación es atractiva para las compañías con conexiones a Internet limitadas o poco personal de IT para atender el servidor.

Overstock.com adquirió un par de sistemas de almacenamiento en red de EMC Corp. y dedicó varias semanas a probar el hardware y el soporte nuevos en la co-ubicación. Cuando las pruebas fueron satisfactorias, Overstock.com co-ubicó la base de datos de transacciones en la nueva planta en 2004. Para evitar mayor tensión debido al crecimiento, los gerentes de IT seleccionaron el DBMS 9i de Oracle para la tienda en línea y agregaron otro DBMS, un Oracle 10g para facilitar un proyecto conjunto de subastas que compitiera con el líder de subastas en línea en el mundo, eBay. El negocio de subastas fue lanzado en septiembre de 2004. La compañía distribuyó su base de datos en siete computadoras en red que funcionaban con el sistema operativo Linux.

Para aprovechar la enorme cantidad de datos recopilados en las transacciones de ventas, el equipo de IT decidió desarrollar un almacén de datos para capturar y analizar la información de los clientes. Overstock.com contrató a Teradata, una división de NCR y líder en tecnología de almacenamiento de datos. El almacén de datos permitirá a Overstock.com comprender mejor las motivaciones de los clientes y el impacto de las políticas de precios. Sobre todo, a Overstock.com le interesa emplear el análisis de los datos para evitar perder a sus mejores clientes. En parte, la conservación de los clientes producirá un mejor servicio el cliente, lo cual, a su vez, mejorará al analizar los datos almacenados.

Los cambios que Overstock.com ha hecho en su capacidad de almacenamiento de datos han valido la pena, porque la compañía registró las mejores ventas de fin de año, $221 millones, en 2004. El personal de Overstock.com ha aumentado en la misma proporción que las ventas durante los últimos cinco años. Desde 2002, la compañía ha contratado más del doble de su personal original y ahora tiene 427. De ellos, 49 trabajan en IT, casi cuatro veces el número de 13 personas que manejaban sus necesidades en 2002. Los

gerentes de IT para Overstock.com han observado que dos de las principales razones para su rediseño exitoso han sido la integración de los empleados nuevos con los veteranos y la contratación de empleados motivados no sólo por las ganancias materiales, sino también por los desafíos intelectuales.

Parece que los desafíos profesionales son una gran motivación para algunos integrantes del equipo. Un caso concreto es la opción de diseñar su propia joyería en el sitio de la empresa que comenzó ofrecerse en noviembre de 2004. Un programador que hizo casi todo el trabajo para el sitio nuevo estaba decidido a terminar el proyecto a tiempo para el 14 de febrero del año siguiente. Con apenas tres meses, el programador se quedó varias noches seguidas en la oficina para dedicar todo su tiempo al proyecto, el cual concluyó a tiempo. El empleado disfrutó un periodo adicional de dos semanas de vacaciones en la primavera de 2005.

Fuente: McDonald, D., "Overstock.com Overcomes Overloads", *CIO Insight* (www.cio.insight.com), 5 de mayo de 2005; www.overstock.com, 2005; Westervelt, R., "Overstock Is Newest Grid Convert", SearchOracle.com, 31 de agosto de 2004.

Ideas relacionadas con el caso

1. Las empresas que sólo venden a través del Web, como Overstock.com, tienen cierta ventaja sobre otros minoristas en términos de recopilación de datos. ¿Por qué?
2. Overstock.com empleó una base de datos de transacciones para vigilancia y análisis. ¿Cuáles fueron los resultados? ¿Por qué esto no es aconsejable?
3. ¿Qué pueden hacer ahora los ejecutivos que no podían hacer en 2004 en términos de análisis de datos?
4. ¿Cuál información puede proporcionar a los ejecutivos el análisis de los datos contenidos en un almacén de datos?

Rescatada por los datos

No saber lo suficiente acerca de sí misma puede ser peligroso. Una compañía aprendió esta lección a tiempo para salir de la bancarrota con ayuda de la IT. Leiner Health Products Inc., el fabricante mayor del mundo de vitaminas, minerales y complementos nutricionales genéricos, es también el segundo fabricante de medicamentos genéricos de venta directa en Estados Unidos. Los productos genéricos son los mismos que venden los fabricantes de las principales marcas, pero bajo otro nombre y con un precio más bajo. La compañía vende más de 480 vitaminas y ofrece más de 6000 artículos. Mantiene una participación de 50% en el mercado de vitaminas genéricas (más del doble de la participación de su competidor más cercano) y la participación de 25% de todas las ventas deproductos vitamínicos masivos en Estados Unidos. Sin embargo, a pesar de su posición en el mercado, la ineficiencia y la falta de acceso a información fundamental casi ponen de rodillas a la compañía, la cual sólo se recuperó gracias a la implementación de nuevas tecnologías de la información.

En enero del 2001, la administración sabía que la situación era mala, Leiner concluyó el año anterior con ingresos de $662 millones, 60% de los cuales provenían de minoristas grandes como Wal-Mart, Sam's Club y Costco. No es fácil obtener ganancias con vitaminas y complementos alimenticios, porque el margen de ganancias es reducido. Por lo tanto, es fundamental buscar la eficiencia en todas partes. Sin embargo, las operaciones de Leiner estaban lejos de ser eficientes.

Parecía evidente que Leiner tenía muchas razones para estar en buena forma. Tenía 150 clientes a quienes vendía 4 000 productos diferentes fabricados en cinco plantas. Sin embargo, el servicio a clientes era insatisfactorio. En las entregas, 30% correspondía a órdenes atrasadas o incompletas. Su inventario de productos terminados tenía una rotación de sólo 2.5 veces al año, lo cual es la mitad de lo normal en la industria en casi cualquier año.

Los administradores no tenían la información que necesitaban. No sabían quiénes eran sus mejores y peores clientes. No tenían la información necesaria para programar las entregas con base en las necesidades de los clientes. La situación financiera no era buena. En 1999, un cártel internacional de 27 compañías de vitaminas fue encontrado culpable de controlar los precios, una situación que deprimió los precios justo cuando Leiner tenía $150 millones de inventario. Tuvo que reducir los precios de ese inventario bastante abajo del costo y terminó el año 2000 con una pérdida de $2 millones, sin intereses ni impuestos. A la empresa sólo le quedaban $8 millones en efectivo y estaba a punto de incumplir el pago de sus préstamos bancarios de $280 millones y sus propios bonos de $85 millones. Para rematar, Wal-Mart amenazó con dejar de comprar, debido a que la compañía se retrasaba en reabastecer los almacenes.

El equipo de ejecutivos llamó a una empresa consultora para que generara los informes adecuados a partir de las bases de datos de Leiner. El informe principal era una lista de las cuentas de los clientes y el margen de ganancia derivado de cada una de ellas. Los ejecutivos descubrieron que muchos clientes le costaban a Leiner más de lo que obtenían de ellos. La empresa les pidió elegir entre pagar más o ser descartados de la clientela. Se quedó con sólo la mitad de los clientes, todos rentables. Asimismo, preparó informes sobre ganancias por producto y decidió descartar 40% de los productos que fabricaba. Con la reducción en la producción, Leiner pudo cerrar tres de sus cinco plantas, con un ahorro anual de $40 millones.

Aunque Leiner tenía un sistema MRP II (de planificación de los recursos de fabricación), su componente MRP (de planificación de los requerimientos de materiales) no estaba sincronizado con el proceso de producción. Un pedido nuevo hacía que se compraran listas de materiales, sin tomar en cuenta la capacidad de fabricación y los pedidos futuros. Para ahorrar dinero, los funcionarios de compras decidían cuáles de los materiales recomendados por el sistema adquirir y cuáles descartar. En consecuencia, las plantas no

producían algunos de los lotes solicitados y algunos clientes no recibían sus embarques completos. Era evidente que los datos sobre la capacidad de fabricación no se incluían en el proceso de toma de decisiones.

Fue contratada otra empresa consultora, la cual instaló una nueva base de datos. Durante un periodo de seis meses, la base de datos recopiló datos de los sistemas de punto de venta de los clientes más importantes de Leiner, al igual que de sus propias plantas de fabricación. Se recopilaron más de 17 000 elementos de datos, los cuales los consultores introdujeron en el sistema MRP, el cual fue modificado para recibir datos inmediatos de los pedidos de los clientes y los programas de entregas. A partir de entonces, las cantidades de materias primas solicitadas no eran muy altas ni muy bajas. Los costos combinados de tener exceso de materias primas y productos terminados en el almacén disminuyeron $50 millones.

A partir de los datos recopilados, los ejecutivos descubrieron que habían basado sus precios en las máquinas más rápidas que tenía Leiner en sus dos plantas. Las más lentas representaban un costo mayor, por lo que debían ofrecer los productos a precios más altos para que no desaparecieran las ganancias. Los datos nuevos ayudaron a producir modelos de precios para diversos productos en diferentes cantidades y programas. Los administradores utilizaron los modelos para negociar contratos rentables cuando expiraban los existentes.

El cobro oportuno a los clientes es muy importante. Leiner tenía mucho dinero atorado en desacuerdos con clientes que solían requerir los detalles de la facturación. Debido a que los contadores y los vendedores de Leiner no podían consultar esos datos con facilidad, el cobro solía tardar más de tres meses. Para resolver el problema, la administración contrató a una tercera empresa consultora. Los consultores establecieron una base de datos y aplicaciones que reemplazaban el proceso manual. En vez de entregar un contrato impreso a los contadores, ahora los vendedores tenían que introducir los datos del contrato en la base de datos.

La base de datos y las aplicaciones permitían al personal de ventas y de facturación rastrear los pagos pendientes de cobro. Ya no se imprimían los pedidos. Todos los cambios en los precios o las cantidades solicitadas sólo se podían hacer después de que se incorporaba el cambio en el sistema de administración de efectivo. Cuando un cliente quería verificar una factura, el software de inmediato determinaba quién había preparado el pedido y dónde y enviaba por correo electrónico los detalles al vendedor, para que pudiera enviarlos al cliente, quien entonces tenía toda la información necesaria para pagar de inmediato. A las seis semanas de instalado, el software redujo el número de pagos pendientes en 75%. Los sistemas mejorados de inventario y cuentas por cobrar aumentaron el efectivo en las arcas de la empresa de $8 millones a $20 millones.

La reorganización de la IT ayudó a la compañía a escapar de la bancarrota. Para mediados de 2002, el rendimiento por empleado aumentó 63%. En los embarques, 95% eran exactos y oportunos. Los costos para los embarques disminuyeron 15%. Las cuentas por cobrar se recuperaban en menos días que en el promedio de la industria. La rotación del inventario aumentó de 2.5 a 4 veces por año. Después de tener pérdidas en 2000 y 2001, Leiner tuvo ganancias de $40 millones en 2002 y se esperaba que aumentaran a $70 millones en 2003.

¿Cómo afectó la experiencia la conducta de los ejecutivos? Ahora el director ejecutivo de Leiner tiene un monitor en su escritorio que presenta información financiera importante actualizada sin cesar: el capital de trabajo, las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar, el flujo del efectivo y el inventario. Como mencionó un observador, Leiner puede enfrentar momentos difíciles otra vez, pero al menos la administración sabrá lo que no funciona y cómo debe solucionarse.

Fuente: Rothfether, J., "How Leiner Health Cured Its IT Woes", *CIO Insight* (www.cioinsight.com), 1 de marzo de 2003; www.leiner.com, mayo de 2003; "Leiner Sustains Healthy Market Share with High-Volume Warehouse Management Solutions from Apriso", www.apriso.com, mayo de 2003.

Ideas relacionadas con el caso

1. Uno de los ejecutivos de Leiner comparó la situación de la empresa en 2001 con una persona lesionada, al decir que estaba sangrando pero no sabía dónde. Explique esta observación en términos empresariales.
2. ¿Estaban disponibles dentro de la compañía todos los datos requeridos para mejorar las operaciones y la toma de decisiones? ¿Cuáles datos faltaban?
3. ¿Cuál información se requiere para recuperar con rapidez las cuentas por cobrar y de cuáles datos se puede derivar?
4. El título de este caso es "Rescatada por los datos". ¿Fue suficiente la recopilación y la organización de los datos adecuados para salvar la compañía? Explique.
5. ¿Cómo pudo la compañía emplear un almacén de datos para mejorar las operaciones?


© Getty Images

PARTE TRES

Comercio habilitado por la Web

CASO III: IT FITS OUTFITS

"Bien, ¿estamos todos? Primero les presentaré a Adina Silverman, nuestra nueva directora de operaciones en la Web. Adina, te presento a Martin, de sistemas de información; Jean, de finanzas; Tony, de mercadotecnia; Devon, de compras; Jun, de operaciones de fabricación; Suzanne, de operaciones de menudeo, y James, de diseño. Son todos. Comencemos."

Shari Steiner, la directora ejecutiva de It Fits Outfits daba inicio a la reunión de planeación estratégica trimestral con sus principales gerentes. Era un gran día para su compañía. Lo había esperado durante cuatro años. Ese día comenzaba la fase dos de su plan de misión original: su participación en Internet.

Un nuevo concepto en ropa para adolescentes

Shari era una joven ejecutiva que estudió diseño de modas y mercadotecnia en el Fashion Institute of Technology, en Nueva York. Comenzó en el negocio diseñando una línea de ropa propia y vendiéndola a comisión a otras cadenas. Pero no estaba satisfecha con su pequeño nicho y necesitaba lograr más. Ninguna tienda en la que se vendían sus prendas tenía la imagen que quería que comunicaran sus diseños: eran parte de una cultura que ella consideraba "regañada o exigida". Algunas tiendas empleaban sus marcas para establecer las modas provenientes de París, Nueva York y Milán. Otras tiendas intentaban atraer a los adolescentes con música estruendosa y bocadillos o con las tendencias más recientes.

Shari no se conformaba con ellos y pretendía conectarse de manera directa con los adolescentes, involucrarlos en el proceso de diseño. De modo que dio el paso siguiente y abrió su propia tienda. Reclutó adolescentes de las escuelas cercanas para que trabajaran con ella. Eligió una ubicación junto a una cafetería frecuentada por aquéllos. Preparó lugares de reposo alrededor de la tienda. En el frente, puso un tablero de anuncios donde se podían fijar mensajes. Instaló una pantalla sensible al tacto donde los adolescentes pudieran votar sobre diferentes temas cada semana. Al principio, los votos se concentraban en la banda más atractiva o en la película más comentada, pero pronto Shari y su personal tuvieron ideas más creativas. Hacían preguntas como: "Si pudieras cambiar el nombre de tu escuela, ¿cuál preferirías?". Después publicaban las 10 respuestas más creativas.

Cada dos meses, ella y su personal organizaban una presentación de modas por la tarde. A través de un buzón de sugerencias, los adolescentes anotaban lo que se les ocurriera y Shari diseñaba ropa que reflejara esas ideas. El personal y otros voluntarios organizaban la pre-

sentación. Cuando alguien introdujo la expresión "totalmente tubular", que se había popularizado en una escuela cercana, en el buzón de sugerencias, Shari y su personal se sintieron rebosantes de ideas. Otras sugerencias como "encaje casual" y "exhibido con reticencia" ayudaron a Shari a crear líneas con muy buenas ventas en el país. Denominó a esta línea de diseños "Voces adolescentes".

El paso siguiente

Su tienda se volvió muy popular y recibió atención de los medios locales y de la zona. A los cuatro años, había construido una pequeña cadena de 24 tiendas concentradas en los principales centros urbanos del este de Estados Unidos. Ahora era el momento de lanzar la fase dos.

Shari fijó su mirada en Martin Tate. No sería fácil para él hacerse a un lado y dejar a Adina Silverman asumir algunas de sus responsabilidades en la IT. Martin había preparado el sistema que empleaba en ese momento la cadena para sus necesidades de mercadotecnia, ventas y financieras. Había contratado a un diseñador gráfico local para preparar el primer sitio Web de la empresa. Había capacitado a los gerentes de las tiendas locales. Pero Martin no tenía los conocimientos que Shari necesitaba para la segunda fase de su plan. Durante tres años, Adina había ayudado a dirigir el sitio Web de la cadena de ropa tecnológicamente más innovadora del país. Adina contrataría al personal, establecería los estándares y vigilaría la creación de un sitio Web que permitiera a Shari dejar atrás los grupos de adolescentes locales y llegar a los campus universitarios. Casi todos sus clientes originales estaban ahora en la universidad. Podría ponerse en contacto con ellos al establecer un escaparate en línea basado en los mismos principios de It Fits Outfits.

"Como todos ustedes saben, Adina nos va a ayudar a entrar al mercado universitario al establecer un escaparate de It Fits Outfits basado por completo en Internet. Permítanme decirles primero lo que NO vamos a hacer. Sencillamente no vamos a llevar nuestra mercancía, políticas, estructuras de suministro y de fabricación tal como están a un sitio Web. Lo que vamos a hacer es llevar nuestra idea original, la participación de los clientes en el diseño y crear una operación nueva que cubra las necesidades de los clientes fieles cuando abandonan sus hogares y estudian en la universidad. Estos clientes no van a tener tanto tiempo para comprar y casi todos ellos no tienen tanto dinero para gastar. Muchos de ellos pasan de ciudades grandes a ciudades universitarias pequeñas. Sus necesidades son otras. ¿Cómo vamos a cubrirlas? Vamos a trabajar todos juntos para descubrirlo. Primero formaremos grupos de trabajo".

El almacenamiento, el suministro y la IT

"Martin, vas a trabajar con Jun y Adina para determinar cómo evitar una pesadilla en el almacenamiento. Vas a necesitar concentrarte en cómo usar la IT con el fin de optimizar nuestra cadena de suministro para nuestras operaciones actuales."

Casi todos los fabricantes de It Fits Outfits estaban en China. Shari había conocido a Jun Kaui en su cafetería favorita cuando todavía estaba en la universidad. Antes de conversar por primera vez, había pensado que era tímido y estudioso. Un día en que la cafetería estaba llena, le preguntó si quería compartir una mesa. Entonces, descubrió que su padre había poseído y administrado varias fábricas textiles en Asia antes de retirarse. También descubrió que Jun, además de inteligente, era muy asertivo. Desde entonces fueron buenos amigos y habían obtenido juntos su título en administración de empresas. Cuando ella le contó que soñaba con abrir su propia tienda con él, Jun lo hizo posible al ocuparse de la fabricación. Visitó fábricas, preparó contratos y obtuvo información de embarques y de aduanas.

La utilización de la Web para construir las redes del futuro

"Suzanne, James y Tony necesitan trabajar con Adina para definir las necesidades de nuestros clientes universitarios. Tengo una lista de antiguos empleados nuestros que se han ido a la universidad. Quiero que se comuniquen con ellos para que participen en este proceso. Usen Internet —tal vez con una encuesta en línea— como mecanismo para reunir sus opiniones."

Shari había pensado crecer hasta los campus universitarios desde el principio. En vez de perder el contacto con los ex empleados cuando se fueron a la universidad, de manera deliberada se había mantenido en contacto. El sitio Web de It Fits Outfits contenía un tablero de anuncios en donde sus ex compañeros podían comunicarse entre sí y un área donde podían solicitar refe-

rencias de sus antiguos jefes. Unas dos veces al año, la compañía organizaba una reunión en línea de It Fits Outfits a la que Shari asistía. Aunque sólo los gerentes de las tiendas conocían al personal de otros lugares, la reunión ofrecía a los estudiantes universitarios la oportunidad de visitar a sus antiguos amigos y mantener contactos que pudieran servirles en el futuro. Ahora era el momento de utilizar la red que había desarrollado.

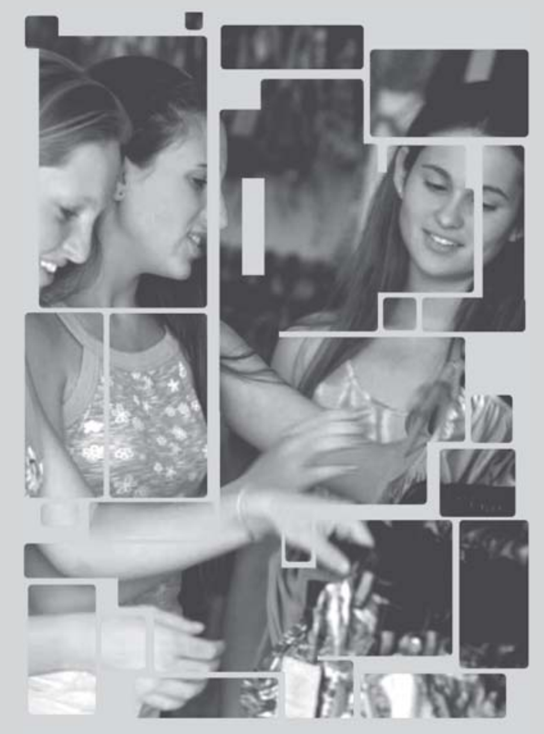
Como estaban en febrero, Shari declaró que agosto era la fecha para organizar y poner en funcionamiento el escaparate en línea. Quería que funcionara sin contratiempos para el primer semestre del siguiente año escolar.

"Vamos a reunirnos cada mes hasta el lanzamiento, para confirmar que sus programas estén a tiempo en la red interna. Durante el almuerzo, reúnanse con sus grupos de trabajo y comenten los detalles. Ahora Jun va a analizar el siguiente elemento de nuestra reunión".

RETOS EMPRESARIALES

It Fits Outfits enfrenta algunas oportunidades y problemas. Casi todas sus funciones de diseño y menudeo están vinculadas en forma directa con sus sistemas de información. De modo que el éxito de sus IS es fundamental para su supervivencia. Algunos de los problemas se exploran en los capítulos siguientes:

- En el capítulo 8, "La empresa habilitada por la Web", conocerá cómo las empresas emplean Internet para lograr una ventaja estratégica y cómo It Fits Outfits puede usar Internet para extender y desarrollar su clientela de universitarios.
- En el capítulo 9, "Retos de los sistemas globales de información", aprenderá que compartir la información electrónica y las operaciones entre las compañías y a través de las fronteras internacionales genera enormes eficiencias —y desafíos— para una operación como la de It Fits Outfits.



© Bob Torrez/Getty Images

8

OCHO

La empresa habilitada por la Web



Objetivos del aprendizaje

La Web ha sido el descubrimiento más emocionante en el campo de los sistemas de información y de las telecomunicaciones en los años recientes. La combinación de una tecnología de telecomunicaciones avanzada y el software innovador evoluciona el modo en que las personas se comunican, compran, hacen contratos y pagos, reciben educación, aprenden y realizan negocios. Numerosas empresas en todo el mundo se han establecido gracias al poder facilitador de la Web y las existentes han utilizado la Web para ampliar sus operaciones. Las compañías realizan negocios electrónicos entre sí y en forma directa con los clientes, mediante diversos modelos empresariales. Este capítulo se concentra en las tecnologías de la Web y los negocios en la Web.

Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Describir cómo la Web y las conexiones de alta velocidad cambian las operaciones empresariales.
- Explicar la funcionalidad de diversas tecnologías de la Web.
- Comparar y contrastar las opciones para los servidores Web.
- Explicar las prácticas básicas de negocio a negocio y de negocio a clientes en la Web.
- Explicar la relación entre las tecnologías Web y la administración de una cadena de suministro.
- Proporcionar ejemplos de las funciones y los servicios que ofrecen los sitios Web empresariales exitosos.
- Conocer las molestias en línea como la publicidad no solicitada y los anuncios imprevistos y cómo protegerse contra el robo de identidad en línea.

IT FITS OUTFITS:
Preparación de las operaciones en Internet

It Fits Outfits celebraba su segunda reunión de planeación estratégica trimestral del año. Era una de las reuniones más importantes de la compañía hasta esa fecha. Martin Tate, gerente de IT de It Fits Outfits, había contratado a un consultor externo para crear el sitio Web original de It Fits Outfits. Ese sitio era apenas más que un anuncio. Todo eso iba a cambiar. Ahora que It Fits Outfits crecía al mercado universitario, la compañía necesitaba establecer un sitio Web que fuera un escaparate en línea completamente funcional.

Conexión con los estudiantes universitarios

Desde el principio, Shari Steiner, directora de It Fits Outfits, había pensado lanzar un escaparate en línea para estudiantes universitarios. Primero, había establecido un mercado para adolescentes a través de su concepto de involucrarlos en el proceso de diseño. Después, había establecido con cuidado una red de antiguos empleados que se habían inscrito en una universidad. Por último, contrató a Adina Silverman, de la empresa minorista de ropa en línea más innovadora. Shari sabía que los estudiantes universitarios rara vez tenían el tiempo o la oportunidad de comprar ropa, aun cuando sus necesidades de este tipo habían cambiado. Con Adina a bordo, Shari tenía confianza de cubrir las necesidades de sus antiguos clientes que ahora estaban en la universidad.

Adina se hizo cargo de las operaciones en la Web para el nuevo escaparate en línea de It Fits Outfits. Adina había trabajado los dos meses anteriores con los directores de ventas, mercadotecnia y diseño para descubrir las necesidades de su clientela universitaria y determinar modos de cumplir tales necesidades. Habían enviado por correo electrónico una conexión a una encuesta en línea para todos los antiguos empleados en la universidad, donde les solicitaban ideas, sugerencias y experiencias. Habían celebrado conversaciones en línea cada semana con empleados antiguos, clientes y estudiantes universitarios interesados en compartir sus ideas. Ahora, Adina estaba segura de tener un plan para la tienda en línea que tendría tanto éxito como la cadena minorista o incluso más.

Área de pruebas virtual

Adina miró a los otros gerentes. Ella era la nueva, pero sabía que cuando terminara la reunión y hubiera explicado las funciones básicas de la tienda en línea, habría ganado la confianza de todos los integrantes del equipo.

“Primero, la encuesta nos dijo lo que ya sabíamos —que los estudiantes universitarios no tienen tiempo para comprar— y que, si están en una ciudad universitaria pequeña, ni siquiera tienen oportunidad de hacerlo. Confirmamos nuestra sospecha de que los recién ingresados suelen necesitar hacer ajustes en su guardarropa. Casi siempre suben de peso en el primer mes, o en el segundo, y aumentan una talla. El modo de vestir es diferente en la universidad y, hasta donde sabemos, cada grupo se viste de diferente forma. Y nuestros clientes suelen mezclarse con grupos distintos cuando llegan a la universidad.

“Para cubrir esta necesidad, hemos establecido un prototipo llamado Área de pruebas virtual. Los clientes introducen su estatura, peso, color de piel, figura y otras medidas; el programa guarda esta información. Después el cliente se pone a comprar y prueba distintas combinaciones de artículos y obtiene una vista frontal, lateral y posterior. Selecciona los artículos que quiere adquirir y los introduce en un carrito para compras. Cuando está preparado, pasa a pagar. El Área de pruebas virtual tiene una vendedora virtual, quien hace sugerencias. Por ejemplo, si una joven se prueba una falda, la vendedora sugiere varias blusas o zapatos que combinan. Puede decir: ‘¿Necesita accesorios? Tengo algo que se le verá fabuloso’. Intentamos llevar este concepto un poco más allá que otros minoristas de ropa en línea al tratar de repetir la experiencia de compra, sin los problemas de acudir a una tienda en persona.

“También tenemos a varios antiguos empleados en la universidad dispuestos a participar con nosotros y funcionar como representantes de ventas con quienes los clientes pueden con-

versar en tiempo real. De modo que si un cliente tiene una dificultad inesperada, puede hablar con una persona de verdad."

Blog de viajes y conversaciones sobre modas

El Área de pruebas virtual no era suficiente para proporcionar a It Fits la ventaja que necesitaba sobre los minoristas bien establecidos. La operación debía tener el carácter distintivo de la empresa minorista que se dedicaba a los adolescentes y recrearlo de algún modo dentro del ambiente universitario. La idea de It Fits Outfits era canalizar las voces y el espíritu de los adolescentes en la tienda y el producto. El grupo de trabajo de Adina había preguntado a los empleados antiguos cómo hacer esto. ¿Cuál era el mejor modo para que los estudiantes universitarios participaran en el proceso de diseño?

Adina explicó las respuestas que su grupo había obtenido. "Primero, descubrimos con sorpresa que a los estudiantes universitarios les interesaba mucho la vida profesional de Shari. Querían saber a cuáles presentaciones y conferencias había asistido, cómo comenzó y cuáles eran sus planes futuros. Muchos de nuestros ex compañeros dedicaron parte de su tiempo a revisar revistas de modas para adultos y comenzaron a preguntarse cómo funciona el mundo, sobre todo el mundo de la moda. Analizaron cómo deben ajustarse a un atuendo y un estilo de vida profesional conforme avanzan en sus carreras. Quieren saber cómo pueden tomar la parte de ellos que es única —la parte que materializó Voces Adolescentes— e integrarla en el mundo de los adultos.

"¡Esa es *nuestra* función!", interrumpió Shari. "¡Eso es lo que tenemos que ayudarles a conseguir!"

"Exacto", continuó Adina. "De modo que establecimos un área para que tú, Shari, registres un diario de viaje. La semana próxima viajas a París. Describirás París, analizarás las presentaciones, publicarás fotografías. Hablarás de lo que usa la gente en las calles, en las tiendas y en las oficinas. Describirás las personalidades y los detalles de la industria."

Shari miraba asombrada. Adina continuó: "Y como todos sabemos que no tienes tiempo para hacer esto y que no te agrada escribir, Héctor de mercadotecnia preparará los escritos". Todos rieron. "Sin embargo, espero que aceptes participar en las conversaciones para analizar los principales eventos en la industria."

Revista electrónica de moda universitaria

"También tendremos una revista electrónica en el sitio. Vamos a pedir a los estudiantes que nos comuniquen lo que está de moda en sus universidades. Prepararemos un relato cada semana y los publicaremos. Al principio, haremos que nuestros ex empleados escriban las historias, pero eso quedará abierto para los voluntarios. Después los estudiantes responderán y le contarán a Shari lo que les agrada de los estilos en su universidad. Al final del semestre, listaremos los 10 o 20 diseños principales y, por supuesto, dejaremos que los compren los estudiantes.

"Como la universidad es el momento de la vida en que las personas se quedan toda la noche hablando de filosofía, también abordaremos problemas relacionados con la concordancia, la modestia y el simbolismo en el vestido. Pediremos a los estudiantes que presenten relatos personales y después prepararemos grupos de análisis para hablar sobre la historia personal y las cuestiones filosóficas que entraña. Pasaremos a diseñar productos relacionados con las historias o ideas compartidas en este foro.

"Hemos analizado entre todos otras ideas. Cada semana, podemos celebrar una competencia donde los estudiantes voten por el médico o el vigilante de un parque mejor vestido. No todo está definido, de modo que estamos abiertos a todas las ideas y opiniones. ¿Por qué no pasamos a las preguntas y los comentarios?"

Adina miró a uno tras otro a los presentes. Podía sentir la emoción del equipo. Sabían que la compañía estaba a punto de realizar otro enorme proyecto.

NEGOCIOS EN LA WEB: EN CRECIMIENTO Y CAMBIANTES

Con cerca de 8900 tiendas operadas por la compañía y en franquicia, Blockbuster Inc. es la empresa de renta de vídeos más grande del mundo. Emplea un sitio Web para promover sus servicios, pero la presencia en línea de la compañía no representó más que publicidad hasta 2003, cuando la administración decidió permitir a los clientes la renta de películas a través de Internet. ¿Qué hizo a la administración cambiar de opinión? La competencia. Netflix y Walmart.com, el brazo en línea de Wal-Mart, comenzaron a ofrecer un método de pedido de películas en línea: pagar una cuota mensual, seleccionar sus películas en línea, recibirlas por correo (con envío gratis), devolverlas por correo y recibir más. Sin necesidad de conducir a ninguna tienda. Este modelo empresarial se popularizó entre los clientes, así que Wal-Mart y Netflix comenzaron a mordisquear las rentas de Blockbuster. La administración de Blockbuster no podía permitir que la compañía se quedara atrás. Decidió ofrecer un servicio similar con la conveniencia adicional de poder devolver las cintas y los DVD en cualquier tienda Blockbuster. Igual que cada vez más empresas tradicionales, Blockbuster había tenido que saltar al comercio electrónico.

¿Es éste el modo más reciente de satisfacer al público que quiere películas en el hogar? Los expertos dicen que enviar a los clientes un objeto físico como un DVD pronto será cosa del pasado. Las películas son información y cualquier información se puede digitalizar y enviar a un cliente por la Web. Conforme aumente el número de clientes con conexiones de alta velocidad a Internet, disfrutar una película en casa se conseguirá de dos maneras: se enviará la película solicitada al cliente mientras la observa o se transferirá una copia de la película al cliente. Este modelo empresarial ya es una realidad en Corea del Sur: más de la mitad de los hogares coreanos pueden descargar vídeos que observan en sus televisores de alta definición (HDTV). En Estados Unidos, Movielink le permitirá descargar una película a su PC por unos cuantos dólares y observarla durante 24 horas o ampliar el periodo por una cuota mínima. Cuando la banda amplia aumente de velocidad y disponibilidad, usted podrá mirar películas no sólo en el monitor de su computadora, sino también en una HDTV normal. Igual que la industria de renta de películas ha cambiado de manera notable en pocos años de la renta en una tienda a un pedido por la Web y luego a descargar por la Web, otras industrias se han modificado y seguirán cambiando gracias a conexiones a Internet más rápidas y nuevas tecnologías Web. Los negocios en la Web crecen y cambian de forma todo el tiempo.

TECNOLOGÍAS DE LA WEB: UN RESUMEN

Varios estándares y tecnologías permiten a la Web proporcionar información valiosa. A continuación se presenta un resumen de algunos estándares y tecnologías no propietarios.

HTTP

En el capítulo 6, conoció los protocolos. El protocolo utilizado para transferir y descargar información de la Web es el **Protocolo de Transferencia de Hipertexto** o **HTTP**. Una versión segura del protocolo para transacciones confidenciales es **HTTPS (HTTP seguro)**. Bajo este protocolo, cada servidor Web se denomina un **Localizador Uniforme de Recursos (URL)**, el cual es una dirección única para un sitio Web. La dirección es el número IP (también llamado dirección IP), pero en casi todos los casos el sitio tiene también un nombre de **dominio formado** por letras. El término "URL" también hace referencia al nombre de dominio. Cada página Web tiene su propio URL, el cual contiene el número IP o el nombre de dominio del sitio. Debido a que el nombre de dominio debe ser único, cuando el propietario de un sitio Web reserva un nombre de dominio para que se asocie con un número IP, ningún otro sitio se puede asociar con ese nombre de dominio. Observe que los nombres de dominio suelen comenzar con *www* (pero no tienen que incluir estas tres letras).

La última parte de un URL, como el ".com" en www.pinzale.com, es el dominio de nivel superior (TLD). Además de .com, .org y .edu, es posible solicitar muchos otros TLD para un nombre de dominio, como los que se reservan para cierto tipo de organizaciones y profesiones y algunos que no lo son. La única organización autorizada para aprobar nuevos TLD es la Corporación de Internet para Nombres y Números Asignados (ICANN), una organización no lucrativa establecida específicamente para este propósito.

Aunque los nombres de dominio formados por palabras atractivas y significativas se consideran bienes valiosos, empresas como Amazon.com y Google.com han demostrado que el nombre

mismo no vale nada a menos que el servicio proporcionado sea excelente. Pocas personas saben lo que significan esos nombres ("abundante" como el bosque tropical del Amazonas; y "número infinitamente largo"), pero todos conocen estos sitios y el propósito de sus actividades. Por lo tanto, las nuevas compañías en Internet no gastan mucha energía en buscar un nombre de dominio atractivo, como lo hacían en el pasado.

PUNTO DE INTERÉS

Los máximos

La Web se ha convertido en la biblioteca más grande del mundo y el principal catálogo y motor de búsqueda para esta biblioteca es Google. Todos los días, Google efectúa 200 millones de búsquedas en 8 mil millones de páginas Web. "Google" proviene de googol, el cual es el número 10^{100} (un 1 seguido por 100 ceros). No existe nada en el universo cuya cantidad sea tan grande. "Google" es tan popular que se ha convertido en un verbo. ¡Vamos a googlear!

Fuente: McDonald, D., "The 2005 Wired 40", Wired, mayo de 2005, p. 111.

HTML y XML

El **Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)** es el lenguaje de programación más común para crear páginas Web y otra información observable en un navegador Web. Determina el aspecto y la ubicación del texto, las imágenes, las animaciones y otros elementos en una página Web. El Lenguaje de Marcado Extensible **(XML)** permite crear diversos tipos de datos. Se suele emplear no para determinar el *aspecto* de los elementos visuales en una página Web, sino para comunicar el *significado* o el contenido de los datos. La World Wide Web Consortium (W3C), la organización responsable de los estándares de la Web, ha combinado los dos lenguajes de marcado, HTML y XML, en un estándar llamado Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible (**XHTML**).

Cada archivo exhibido en la Web se codifica con un lenguaje de marcado como HTML o XML. En términos sencillos, los lenguajes de marcado ofrecen un sistema de "etiquetas" estandarizadas que dan formato a los elementos de un documento, entre ellos el texto, las imágenes y el sonido. El formato incluye las etiquetas de apertura y cierre que anteceden y siguen a una parte del documento, como al iniciar el texto en negritas y al concluir el texto en negritas. Otras etiquetas están marcadas para vincular a otra página en el mismo sitio o en otro y algunas crean vínculos a direcciones de correo electrónico. Los navegadores interpretan las etiquetas del HTML y el XML y exhiben el texto en la forma definida por las etiquetas o permiten que otro software recoja los datos de la página y lo procese o lo copie en el lugar adecuado de una base de datos.

Igual que en el HTML, en el XML se emplean etiquetas para marcar los elementos de datos. Sin embargo, las etiquetas del XML definen "lo que es" y no "cómo se ve". Lo siguiente ilustra la diferencia entre las etiquetas del HTML y el XML.

HTML

```
<font size ="2">Oz Enterprises, Ltd.</font>
<b>610-555-1234</b>
```

XML

```
<nombre de empresa>Oz Enterprises, Ltd.</nombre de empresa>
<teléfono>610-555-1234</teléfono>
```

Las etiquetas de XML se utilizan en la misma página con las etiquetas HTML para indicar lo que significan los datos (lo cual no es visible para el usuario) y cómo debe exhibirse cada elemento.

Transferencia de archivos

El **Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP)** es un modo común de transmitir archivos completos de una computadora a otra. Cada vez que usted descarga un archivo de un sitio Web o adjunta archivos en el correo electrónico, emplea una aplicación FTP. El archivo transmitido puede ser de cualquier tipo: de texto, de imágenes, de animación o de sonido. FTP está embebido en los navegadores y, por lo tanto, es "transparente" para los usuarios. También puede emplear una utilería FTP separada, de la cual existen muchas como shareware, para administrar la transmisión de archivos.

PUNTO DE INTERÉS

No le pierda la pista a esa canción

Usted conduce su automóvil a la escuela o el trabajo y escucha una tonada encantadora. Quiere la canción para oírla después en su reproductor MP3. Utiliza su teléfono celular para marcar a un número gratuito de www.musiconcommand.com y escribe las letras que identifican la estación de radio (por ejemplo, WKRP). El sitio le enviará un mensaje de correo electrónico o de texto a su celular con la dirección de la tienda en línea donde puede descargar la canción (Buy.com, MSN Music o Yahoo!).

Las empresas emplean FTP con el fin de colocar archivos en un servidor para compartirlos con los profesionales. FTP también es útil para incluir archivos en un servidor que aloja un sitio Web. Y es conveniente para recuperar archivos grandes que exceden los límites de tamaño del buzón de correo electrónico. Por ejemplo, los autores pueden poner un capítulo grande y los archivos de figuras en una carpeta de un servidor del editor. Los fabricantes suelen poner manuales de ensamblado y mantenimiento completos o vídeos en su sitio Web para que los clientes los descarguen en cualquier momento.

FTP ya ha cambiado el modo en el cual muchas empresas de software venden sus productos. En vez de gastar millones de dólares en copiar software nuevo en medios de almacenamiento, empacarlo y embarcarlo, los desarrolladores simplemente publican sus productos de software en sus sitios Web y dejan que los compradores los descarguen mediante una cuota. Los melómanos emplean FTP para descargar archivos de música.

RSS

La Difusión Realmente Simple (o, también, Resumen de Sitio Valioso) **(RSS)** es una familia de formatos de archivos XML. Un archivo RSS se instala en los sitios Web para ayudar a los usuarios a comprobar las actualizaciones del sitio. Cuando aquéllos se suscriben al servicio RSS de un sitio, el software comunica a sus computadoras descripciones breves del contenido Web, junto con el vínculo al sitio. Los usuarios pueden indicar al software que transmita automáticamente la información nueva o actualizada a sus propias computadoras. Este software es útil para los sitios de noticias en la Web y los sitios que alojan blogs y emisiones para iPods (consulte las secciones siguientes). Los suscriptores a los sitios de medios masivos como periódicos y servicios de noticias como Reuters reciben las noticias más recientes sin tener que visitar el sitio ni recibir mensajes de correo electrónico. En algunos sitios Web puede ver un botón con las letras RSS o XML. Si hace clic en ellos, el sitio enviará de manera automática a su computadora actualizaciones de la información designada, por tema.

Blogs

Un **blog** (contracción de “Web log” o bitácora del Web) es una página Web que invita a los visitantes a publicar opiniones y trabajo artístico, al igual que vínculos a sitios de interés. Los sitios con un blog se concentran en un tema o grupo de temas relacionados y ofrecen un modo sencillo de publicar páginas Web o actualizar las existentes. Casi todos los blogs contienen comentarios y contenido gracioso. Los usuarios simplemente hacen clic en un botón para abrir una ventana en la cual escribir un texto y hacen clic en otro botón para publicarlo. El texto se agrega de modo automático a la página Web o después que lo revisa uno de los operadores del blog. Algunos sitios con blogs simplemente permiten a los bloggers (participantes) que agreguen comentarios a un tema, en donde el comentario más reciente aparece al principio, igual que en los grupos de noticias en línea. Muchas empresas han establecido blogs e invitan a los empleados a utilizarlos para expresarse. Esta política estimula las ideas novedosas que puede aprovechar la compañía. Sin embargo, algunos huyen de la idea porque los gerentes creen que los blogs son muy informales y descontrolados.

Una función interesante de algunos blogs es el *seguimiento*. El software de seguimiento notifica a los bloggers cuando lo que publican se ha mencionado en otro lugar de la Web, para que los lectores amplíen el análisis más allá del blog original. Al final de cada publicación hay un botón de Regreso o una opción similar. Cuando se hace clic en él, aparece una ventana con una lista de los sitios que mencionan la publicación.

El potencial comercial de los blogs no ha pasado inadvertido para los empresarios. Cuando ha aumentado el tráfico en algunos blogs populares, los empresarios han comenzado a vender espacio de publicidad ahí. Sigue vigente la antigua regla de la Web: entre mayor cantidad de lectores, mayor es el potencial comercial del sitio.

Por qué debe... saber más acerca de los negocios habilitados por la Web

Las tecnologías Web siguen avanzando y permiten una mayor cantidad de actividades empresariales. Una creciente proporción de los ingresos de las empresas tradicionales proviene de las ventas en línea. Los negocios en línea "dedicados" agregan a sus sitios funciones nuevas casi a diario. Al vincular los sistemas corporativos a la Web, los recursos de información, el software de búsqueda y las aplicaciones de transacciones se relacionan cada vez más de un modo que permite a los empleados y clientes recibir la información que necesitan de manera oportuna y con muchos elementos. Las tecnologías nuevas que parecen simplemente "divertidas" de repente se usan para actividades empresariales serias. La transmisión de audio y video y las aplicaciones de conversaciones son sólo dos ejemplos. Comprender las tecnologías Web y sus posibilidades para una experiencia más eficiente y rica para los clientes empresariales puede ayudarle a ser un profesional mejor informado e innovador.

La importancia de los blogs para las organizaciones comerciales es principalmente determinar qué piensan los participantes y qué dicen acerca de las organizaciones. Muchas organizaciones emplean software especial que examina los blogs que mencionan los nombres de las organizaciones. Después, el personal de relaciones públicas lee el contenido y comunica la información a quienes la necesitan en la organización. Por ejemplo, un blogger anónimo se jactó que podía abrir los candados para bicicletas Kriptonite con una pluma. Una semana después el artículo fue mencionado en *The New York Times* y Kriptonite retiró los candados. Empresas como IBM y PubSub ofrecen software que examina los blogs, identifica los nombres de las compañías y rastrea de manera automática las discusiones. Dichas herramientas convierten los datos de un blog en información útil para una investigación de mercados.

Emisión para iPods

Mientras los blogs publican texto y otros materiales visuales, la emisión para iPods publica sonido. **Emitir para iPods (podcast)** es hacer una grabación de audio digital, por lo general una voz y publicar el archivo en la Web para que las personas puedan descargarlo y escucharlo. El software RSS llamado *agregador* o *lector de opiniones* revisa automáticamente el contenido nuevo y descarga los archivos de un sitio designado, tal como lo hace con los archivos de texto de los periódicos en línea. Igual que en la suscripción a un periódico, los usuarios se suscriben a un sitio de emisiones para iPods con el fin de recibir los archivos de audio más recientes. Los archivos suelen estar en formato MP3, el cual se reproduce en cualquier portátil, entre ellos los iPod de Apple Computer, un reproductor pionero. Sin embargo, no se necesita este reproductor MP3 específico para disfrutar las emisiones.

Las emisiones para iPods tienen varios usos posibles. Ya funcionan como una emisión de estación de radio "de tiempo parcial" que emite sus programas para escucharlos después. Algunos museos las utilizan como guías de audio. Algunas escuelas han experimentado con el concepto de emitir las lecciones a estudiantes remotos. Cualquiera que sea el uso, las personas escuchan su contenido preferido cada que se conectan a Internet, sin pagar una cuota por la licencia de radio.

Las emisiones para iPods abren oportunidades empresariales. Por ejemplo, garageband.com es un sitio Web que invita a los músicos en ciernes a publicar sus canciones gratis con el fin de emitirlas para iPods. Esto expone ante el mundo a personas talentosas que de otro modo no podrían mostrar su trabajo. Las emisiones para iPods hacen más que publicar archivos MP3 para descargar. Al permitir que las computadoras comprueben en forma automática la presencia de canciones nuevas, el método ayuda a crear un seguimiento para un artista, lo cual puede generar un admirador en el futuro dispuesto a pagar por un CD o por descargar archivos de música.

Mensajes instantáneos

Los **mensajes instantáneos (IM)** ofrecen a los usuarios una interactividad en línea en tiempo real. Puede considerarse "correo electrónico en tiempo real" porque, a diferencia del correo electrónico, están sincronizados. Los IM permiten a un usuario detectar si otra persona que emplea el servicio está en línea en ese momento y el usuario puede intercambiar información con un grupo completo (lo que se denomina "sala de conversación") o con sólo otra persona en privado. Algunas aplicaciones de IM incluyen video en ambos sentidos, lo cual convierte la conversación en una videoconferencia y casi todas incluyen FTP para permitir el envío y la recepción de archivos.

Las aplicaciones IM gratuitas operan a través de un servidor o de un grupo de servidores conectados, que ofrecen un directorio y funciona como una central para quienes llaman. Algunas versiones de los IM, como el Mensajero Instantáneo de AOL, el Messenger de Yahoo!, el Messenger de MSN, e ICQ, se han convertido en lugares de reunión para millones de personas, lo cual los vuelve un blanco atractivo para los publicistas en línea. Para superar la necesidad de emplear varias aplicaciones de IM, algunos desarrolladores produjeron aplicaciones IM universales que permiten, por ejemplo, que un usuario del Mensajero Instantáneo de AOL converse con un usuario del Messenger de MSN. Trillian y Gaim son dos de estas aplicaciones.

Aunque los IM parecen sólo diversión, también sirven como un importante propósito empresarial. Muchos minoristas en línea presentan un botón especial en sus páginas Web que permite a los compradores establecer comunicación en tiempo real con un representante de ventas. Este acceso instantáneo fomenta el servicio personal y reduce los costos telefónicos. Por ejemplo, Venus Swimwear, una compañía que se especializa en la venta directa de trajes de baño, emplea InstantService, una aplicación de conversación que permite a los empleados responder en línea a las preguntas de los clientes. El director de mercadotecnia electrónica agregó esta opción a los tres sitios operados por la empresa porque los clientes solían abandonar el sitio cuando no obtenían respuestas mientras compraban. El uso del teléfono era una mala opción para quienes estaban conectados a Internet mediante el marcado y el correo electrónico no era eficiente y era tardado. Los IM permiten a los agentes de ventas manejar arriba de cinco clientes al mismo tiempo. La aplicación también permite a la compañía trasmitir respuestas de una biblioteca de respuestas en forma de tabla, en vez de escribirlas. La conversación en vivo redujo la cantidad de empleados que tenían que manejar el correo electrónico y disminuyó la tasa de clientes decepcionados en 15%, a pesar de un mayor tráfico en los sitios.

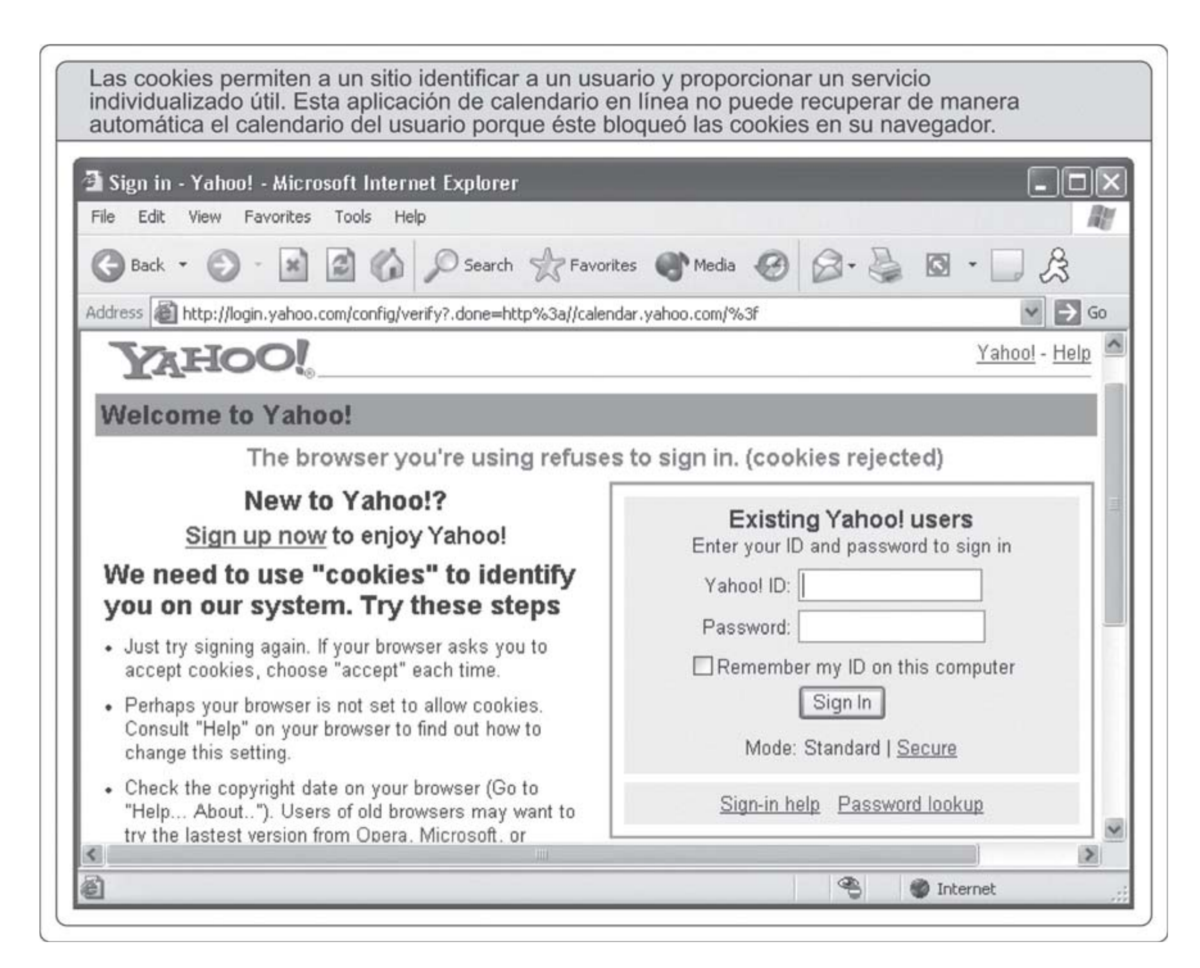
Cookies

Si alguna vez ha navegado en la Web, es probable que su computadora contenga cookies. Una **cookie** es un archivo pequeño que un sitio Web pone en el disco duro de un visitante para detectar después sus movimientos. Una cookie suele registrar la ID del visitante o algún otro identificador. Combinada con los datos recopilados de visitas anteriores, el sitio puede determinar las preferencias del visitante. El usuario puede decidir aceptar las cookies y la opción se ejerce al marcar un cuadro en la ventana de configuración del navegador. En el disco duro del usuario, el subdirectorio (carpeta) Cookies contiene un archivo para cada sitio Web que haga uso de cookies y que el navegador haya visitado. Las cookies pueden contener las URL de un servidor. Cuando usted indica al navegador que llegue a un URL del que usted tiene una cookie, el navegador transmite la información de la cookie al servidor.

Las cookies tienen una función importante en el comercio basado en la Web, sobre todo entre las empresas y los clientes. Resultan convenientes para los clientes. Si la cookie contiene su nombre del usuario y contraseña para acceder a cierto recurso en el sitio (por ejemplo, su cuenta bancaria) no tiene que volver a introducir la información. Las cookies ayudan a asegurar que el usuario no reciba la misma información no solicitadas varias veces. Por ejemplo, las cookies suelen emplearse para cambiar los anuncios que envía un sitio, de modo que un navegante reciba anuncios diferentes en una serie de páginas solicitadas. También ayudan a los sitios a personalizar otros elementos para los clientes. Por ejemplo, cuando el sitio de un minorista identifica a un cliente que regresa, prepara una página que muestre una lista de artículos e información que podrían interesar al cliente, con base en las compras anteriores.

Algunas cookies son temporales; se instalan sólo para una sesión y se eliminan cuando el usuario abandona el sitio. Otras son persistentes y permanecen en el disco duro a menos que el usuario las elimine. Muchas cookies se instalan sólo para atender a las empresas con las cuales el usuario interactúa de manera directa. Otras sirven para terceros, los cuales son organizaciones que recopilan información acerca del usuario cuando visita un sitio suscrito al servicio de estas organizaciones, algunas de las cuales son DoubleClick, FastClick y Avenue A.

Si bien las cookies hacen convenientes las compras, las inversiones y la lectura en línea, también abren la puerta para invadir la privacidad de una persona. Recuerde que cada segmento de información que usted proporciona mientras su navegador está configurado para permitir las cookies puede registrarse y conservarse para un uso futuro: algo sobre lo que usted no tiene control. También se registra lo que elige en los menús, al hacer clic y al ir de una página a otra. Tales actividades se denominan **rastreo del flujo de clics.** Aunque algunas organizaciones publican políticas de privacidad en sus sitios Web y le informan lo que harán o no con la información



que recopilan, usted no observa la información que han reunido mediante las cookies ni cómo la utilizan. Las más preocupantes son las cookies de terceros, las cuales recopilan sus hábitos de navegación y de compras a través de muchos sitios Web. Esto es similar a un espía que lo sigue de una tienda a otra. El software diseñado para seguir e informar su comportamiento en línea sin su conocimiento se llama **spyware**. Incluye las cookies y otras aplicaciones más sofisticadas que se instalan en su computadora sin su conocimiento y transmiten información acerca de usted mientras está en línea.

Tecnologías de propietario

Además de estas y otras tecnologías Web muy utilizadas y gratuitas, muchas empresas ofrecen tecnologías de propietario. Una tecnología de propietario es la propiedad intelectual de su desarrollador y su uso no es gratuito. Estos paquetes de software incluyen los motores de búsqueda para hallar información sobre temas específicos; las aplicaciones de carrito de compras, con las que se eligen artículos para poner en un carrito virtual y cobrar con tarjeta de crédito; las listas de regalos, las cuales permiten a los compradores crear listas de artículos que les gustaría que otras personas compraran para ellos; y un sinnúmero de paquetes de software invisibles para los visitantes, pero que ayudan al propietario del sitio a analizar y predecir el comportamiento de un visitante, sobre todo de un comprador. Estas últimas tecnologías no se consideran tecnologías Web por sí solas, pero analizan los datos recopilados de los visitantes que llegan a los sitios Web. Por ejemplo, Amazon.com emplea software que sigue la edad estimada de quienes compran artículos en línea y ofrece artículos nuevos que se ajustan a la edad de la familia y los amigos del comprador.

OPCIONES AL ESTABLECER UN SITIO WEB

Un sitio Web es, en términos prácticos, las páginas Web que forman la información y los vínculos a las tecnologías Web que proporciona el sitio. Para establecer un negocio Web, una organización debe tener acceso a un servidor de Internet y la capacidad para controlar su contenido. Recuerde

que un servidor de Internet es una computadora conectada a la columna vertebral de Internet. Las empresas tienen dos opciones al establecer un sitio Web: instalar y dar mantenimiento a sus propios servidores o contratar un servicio de alojamiento Web.

Propiedad y mantenimiento de un servidor

Instalar y mantener un servidor en las instalaciones de la empresa es una opción costosa, pero proporciona al negocio un alto grado de control. La instalación de un servidor requiere habilidad, la cual la puede tener o no la empresa. La empresa debe obtener una conexión física de alta velocidad a la columna vertical de Internet. También debe emplear especialistas para dar mantenimiento al servidor o a los numerosos servidores en los que reside el sitio Web. En las organizaciones grandes, estos especialistas pueden ser empleados de la compañía; en las pequeñas, pueden ser personal cuyos servicios son contratados por la empresa. Los especialistas adquieren un servidor (o varios) para la compañía, lo conectan a Internet a través de una línea dedicada de alta velocidad, registran un nombre de dominio para el sitio, e instalan el software adecuado para administrar el servidor y crear las páginas Web. El especialista "aumenta el tamaño" del servidor cuando el negocio crece y maneja problemas como el equilibrio de las cargas para asegurar una rápida respuesta y reducir la posibilidad de que el sitio deje de funcionar. Un sitio deja de funcionar cuando demasiadas personas intentan registrarse y el software ya no responde. El **balanceo de cargas** transfiere las consultas de los visitantes de un servidor ocupado a uno menos ocupado en el cual se obtienen información y servicios idénticos. Por lo tanto, el especialista debe conectar **espejos**, servidores en los que se duplican el mismo contenido y aplicaciones.

Una compañía grande que realiza todas sus actividades en línea, conocida como empresa Web **dedicada** o compañía **tradicional** que posee tiendas pero ofrece los mismos artículos para venta en línea, suele tener servidores propios y administrarlos por completo. Estas compañías emplean grupos que administran la conexión a Internet, el hardware y software del sitio y las personas responsables para actualizar las páginas Web.

Utilización de un servicio de alojamiento

Muchas organizaciones que tienen presencia comercial en línea no poseen servidores, sino que permiten que alguien administre al menos algún aspecto del sitio. Estas organizaciones emplean servicios de **alojamiento Web**. Las empresas para alojamiento Web se especializan en uno o varios tipos de *alojamiento Web*: alojamiento compartido, alojamiento del servidor privado virtual, alojamiento dedicado o co-ubicación. Algunas también ofrecen servicio gratuito, pero este servicio rara vez implica funciones más allá de publicar páginas Web. Por lo tanto, esta opción no es viable para casi ninguna empresa.

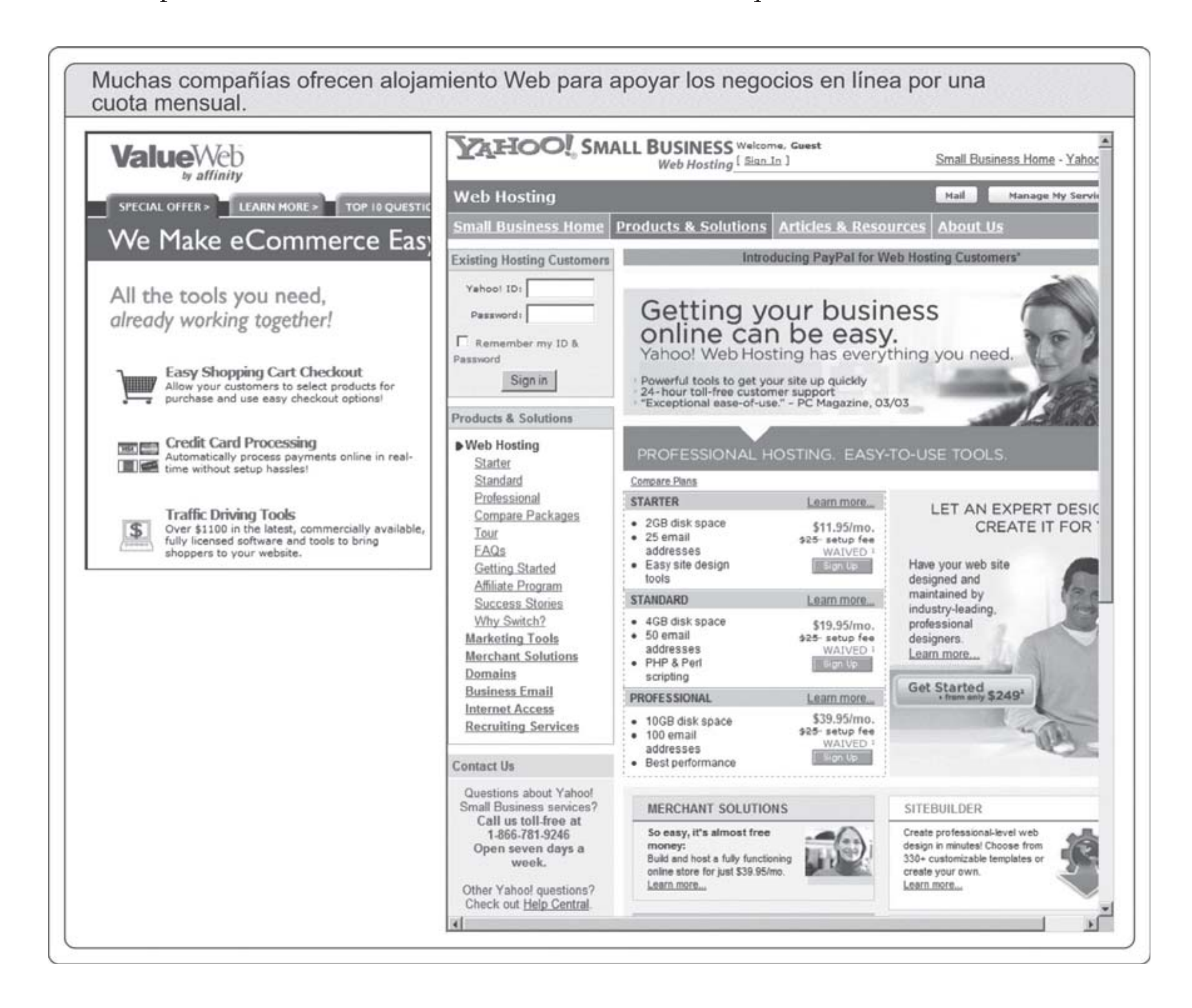
En el **alojamiento compartido** el sitio Web del cliente se conserva en el mismo servidor físico del responsable del alojamiento, junto con los sitios de otros clientes. El responsable del alojamiento posee el servidor y el software de administración del servidor. Ofrece espacio en los servidores para alojar sitios Web. Ésta es una opción relativamente barata. El cliente emplea plantillas proporcionadas por el responsable para desarrollar páginas o, por una cuota adicional, hace que el responsable diseñe el sitio Web. Sin embargo, muchos clientes prefieren diseñar y cargar sus propias páginas Web. El servicio incluye el software de transacciones y pagos para uso de los clientes de la empresa suscriptora. Si el servidor es compartido, el responsable tal vez no pueda permitir que un cliente conserve su propio nombre de dominio, como www.miempresa.com, sino sólo un dominio secundario que contenga el nombre de dominio del anfitrión, como miempresa.mianfitrion.com. Sin embargo, el software especial ocupado por muchos anfitriones permite a los clientes utilizar sus propios nombres de dominio y aunque el servidor sólo tenga una dirección IP, el software dirige el tráfico al sitio adecuado en el servidor. Si es importante un nombre de dominio independiente, éste es un factor que una empresa debe considerar antes de elegir un servicio de alojamiento.

Las empresas pequeñas con una cantidad limitada de productos para vender pueden seleccionar un anfitrión como Bigstep para alojamiento compartido. La compañía lo invita a "crear una empresa en línea" por sólo $29.95 al mes. Cuando su negocio crece y tiene más productos para vender, la compañía le promete "crecer con usted" al proporcionarle más espacio en disco. Las compañías grandes con portales y motores de búsqueda, como Yahoo!, ofrecen servicios similares. Por ejemplo, Yahoo! ofrece desarrollar y alojar una tienda en línea completamente funcional

por $39.95 al mes. Los clientes tienen acceso a herramientas de software de diseño Web fáciles de usar para crear las páginas de su nuevo sitio. Este tipo de opción suele ser una solución "rápida" para una empresa pequeña que pretende funcionar en línea casi de la noche a la mañana. Además del espacio en disco y la ayuda con el diseño del sitio Web, la empresa de alojamiento también suele proporcionar varias direcciones de correo electrónico y un "tablero de control", un mecanismo para que el cliente controle de manera remota el contenido y otros aspectos del sitio. Algunos anfitriones también ofrecen listar el sitio nuevo en sitios de búsqueda de uso frecuente, como Yahoo! y Google. Muchos anfitriones también ayudan con el registro del nombre de dominio.

En el alojamiento compartido, cientos de empresas pueden compartir el mismo servidor y espacios de almacenamiento. Por lo tanto, el anfitrión suele limitar el espacio de almacenamiento asignado a cada cliente, el número de transacciones realizadas por mes o simplemente la cantidad de datos, en megabytes, que el sitio transmite por mes. Asimismo, un problema técnico en un sitio puede afectar el funcionamiento de los otros sitios que residen en el servidor.

Muchas compañías ofrecen alojamiento Web para apoyar los negocios en línea por una cuota mensual.

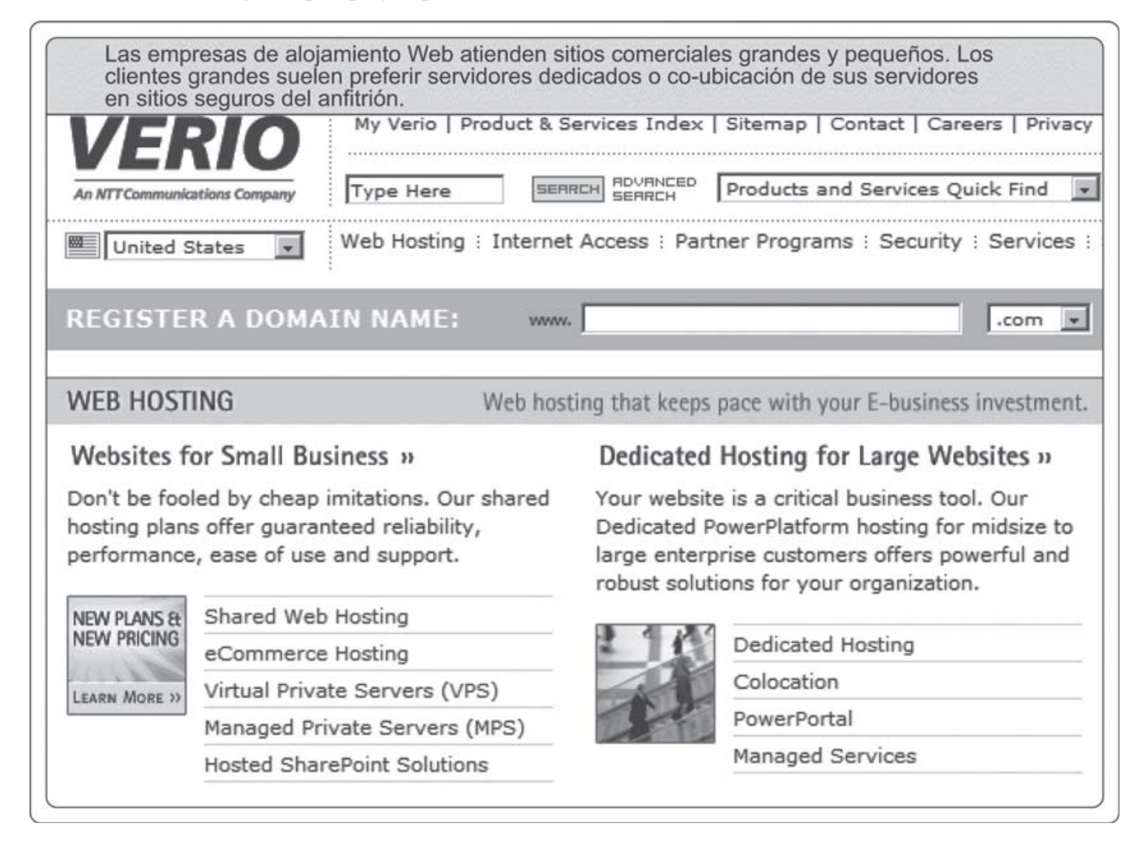


El propósito de un **servidor privado virtual** es crear la impresión de que el cliente mantiene su propio servidor. La tecnología de un servidor privado virtual permite que un servidor prácticamente se divida en muchos servidores con dirección, cada uno para un cliente diferente con su propio nombre de dominio. Esta opción suele ser menos costosa que rentar un servidor dedicado, al mismo tiempo que ofrece los mismos beneficios, entre ellos el control completo del contenido del servidor virtual.

Algunas compañías prefieren utilizar servidores físicos completos para sí mismas y, por lo tanto, optan por el **alojamiento dedicado**. En el alojamiento dedicado el anfitrión dedica un servidor al cliente y el cliente controla por completo el contenido de los discos del servidor. El anfitrión es responsable de la administración de la conexión en red. Por ejemplo, iValueHost y

Verio ofrecen tal servicio y permiten al cliente seleccionar entre varios servidores. Cuanto mayor sea la potencia de un servidor, más alta será la cuota mensual. Este servicio es más costoso que el alojamiento compartido, pero tiene varias ventajas. Existen menos restricciones en el espacio de almacenamiento de las transacciones y, como sólo reside un sitio en los discos, ningún otro sitio puede afectar el funcionamiento. Quienes rentan servidores dedicados suele tener un *acceso de raíz*, lo que significa que funcionan como administradores sin restricciones de esa computadora. El mayor control de la opción de servidor dedicado tiene un precio: esta opción es más costosa que el alojamiento compartido o el servidor privado virtual.

En ciertos casos, una compañía quiere administrar por completo sus servidores Web, pero prefiere los conocimientos de una compañía de alojamiento para dirigir la conexión en red y la seguridad. Algunos servicios de alojamiento atienden tal demanda al ofrecer un servicio de **co-ubicación**. El cliente posee los servidores y administra su contenido, pero los servidores se co-ubican con los servidores de otros clientes, al igual que con los del anfitrión en un sitio (físico) seguro. Este método ha sido adoptado por algunos minoristas en línea, como Overstock.com, porque tiene algunas ventajas: el cliente no necesita emplear especialistas de hardware y de red, ni gastar dinero en construir un lugar seguro especial para el servidor, ni asegurar la corriente eléctrica. Todos estos problemas se transfieren a la empresa de alojamiento. La co-ubicación suele ser la más costosa de las opciones de alojamiento. El cliente debe recibir y hacer funcionar los servidores, al igual que pagar por la co-ubicación.



Las empresas de alojamiento Web atienden sitios comerciales grandes y pequeños. Los clientes grandes suelen preferir servidores dedicados o co-ubicación de sus servidores en sitios seguros del anfitrión.

Consideraciones al elegir un alojamiento en la Web

Casi todas las empresas no mantienen sus propios servidores Web ni contratan co-ubicación; emplean los servicios de un anfitrión. Cuando se decide tal servicio, los administradores deben considerar varios factores. La figura 8.1 lista los factores principales. Por ejemplo, los anfitriones se comparan mediante puntos, en una escala de 1 para el mejor y 5 para el peor. Un método de evaluación sencillo es que los administradores califiquen cada factor posible del anfitrión, comparen las calificaciones totales y tomen una decisión. Los evaluadores pueden asignar diferentes valores a los diversos conceptos, con base en su importancia para la empresa.

FIGURA 8.1
Factores a considerar para cada compañía de alojamiento en la Web

Factor	Puntos
Tipo y calidad de las aplicaciones proporcionadas (carrito de compras, procesamiento de tarjeta de crédito, análisis estadístico, etc.)	_____
Espacio de almacenamiento	_____
Calidad del soporte técnico	_____
Límites del tráfico	_____
Disponibilidad de cuentas de correo electrónico y servicios	_____
Escalabilidad	_____
Soporte en el diseño de páginas	_____
Seguridad	_____
Proporción de tiempo de funcionamiento	_____
Cuota de instalación	_____
Cuota mensual	_____

La empresa debe poder utilizar un sistema de administración de base de datos (DBMS) para catalogar sus productos y permitir a los compradores en línea realizar búsquedas. Por lo tanto, el DBMS ofrecido es importante. Es posible que también necesite emplear **páginas Web dinámicas**, páginas que permiten la comunicación entre el navegador del comprador y la base de datos. Tales páginas se preparan con varias herramientas de programación: CGI, servlets de Java, PHP y ASP (Páginas Activas del Servidor). Debido a que la funcionalidad de las bases de datos y las páginas dinámicas, al igual que algunas funciones de las páginas, dependen del sistema operativo que emplea el anfitrión, debe considerarse todo este software. Por ejemplo, si el cliente prefiere crear y conservar las páginas Web y emplear ASP, debe tomarse en cuenta que el software sólo funcionará en un servidor que ejecute Windows. Se aplican restricciones similares a algunas funciones de las páginas que se pueden desarrollar con la herramienta FrontPage para la Web. Casi todas las empresas de alojamiento ofrecen el uso de una combinación del software conocido como LAMP, las siglas de Linux para sistema operativo, Apache para software de administración del servidor, MySQL para DBMS y PHP, Pyton o Perl para desarrollar páginas Web dinámicas. Todos estos recursos son software de código abierto, por lo tanto, no requieren cuotas de licencias para el alojamiento, lo cual hace el servicio más asequible. Sin embargo, muchos anfitriones también ofrecen otro software, como Windows, por cuotas más altas. Además de estas cuestiones, el cliente debe asegurar para el sitio aplicaciones satisfactorias de carrito de compras, procesamiento de tarjeta de crédito y demás.

Las limitaciones del espacio de almacenamiento pueden inhibir muchas acciones, sobre todo si la empresa espera ofrecer cada vez más productos y aumentar la información proporcionada a través del sitio. El cliente debe indagar acerca de las opciones para aumentar el espacio de almacenamiento sobre pedido y su costo.

Casi todos los anfitriones ofrecen soporte técnico 24 horas al día, siete días a la semana, durante todo el año, conocido como 24/7/365. El cliente debe asegurar tal servicio y conocer con exactitud los servicios de apoyo que incluye el contrato.

El soporte técnico implica la calidad del equipo que proporciona la compañía de alojamiento, las medidas de seguridad que mantiene, la sofisticación del servidor y la administración de la carga y las habilidades técnicas del personal. Las compañías deben consultar sobre las fallas ocurridas y los tiempos de recuperación de la empresa de alojamiento porque son una parte importante del soporte técnico. Si el cliente necesita ayuda para desarrollar y actualizar las páginas Web, los evaluadores deben explorar el aspecto de la funcionalidad de los clientes actuales de la compañía de alojamiento.

Algunas empresas de alojamiento cobran cuotas extras por el alojamiento compartido si el sitio experimenta una actividad superior a una cantidad predeterminada de datos transferidos (descargados en el sitio o cargados desde él) o de navegantes de la Web, conocidos como visitas. En tales condiciones, se cobran cuotas adicionales por la transferencia de datos o las visitas por encima del límite. Las empresas de alojamiento Web cobran sus servicios de este modo porque, cuanto mayor sea el número de visitas que haya, más amplitud de banda deben asignar. Se registra el tamaño de cada archivo que se descarga o carga, si excede el límite (por ejemplo, 200 GB), se efectúa un cobro adicional. Si crece el negocio del cliente, el costo puede ser mucho más grande que lo planeado.

Todas las compañías de alojamiento proporcionan a los suscriptores varias direcciones de correo electrónico. Algunas también ofrecen el envío a otras direcciones. Los clientes deben examinar estos factores, igual que el tamaño de los buzones, las respuestas automáticas y el acceso a las listas de distribución.

La escalabilidad es la posibilidad de que una organización modifique las capacidades de la IT para atender las necesidades de crecimiento. En este contexto, es la capacidad de un sitio Web para crecer: un factor importante para casi todas las empresas. Es mejor seleccionar una empresa de alojamiento que tenga conocimientos, hardware y software para atender diferentes niveles de tránsito y que pueda mostrar su capacidad para pasar de un sitio estático y sencillo (que no requiere interactividad) a uno con mucho tráfico e interactivo. Esto se aplica al espacio del disco, a la creciente sofisticación del software utilizado, a los mecanismos de respaldo más rápidos y otros recursos.

Las empresas más pequeñas suelen necesitar ayuda con el diseño de sus páginas Web. Necesitan saber si la compañía de alojamiento tiene personal experimentado disponible para el diseño Web.

El sitio físico del alojamiento debe ser seguro en el aspecto físico y contra las intrusiones por Internet. Los clientes deben pedir información sobre las medidas de seguridad. Algunos anfitriones son tan cuidadosos que ni siquiera mencionan dónde se encuentran sus servidores. Yahoo! es uno de ellos.

Las empresas quieren que sus sitios Web estén disponibles todo el tiempo. Los periodos de inactividad limitan los negocios y dañan su reputación. Las empresas de alojamiento suelen publicitar su tiempo de funcionamiento como un porcentaje. Por ejemplo, pueden afirmar que garantizan 99% de tiempo de funcionamiento. Esto significa que el cliente debe esperar que el sitio esté inactivo 1% (87.6 horas) de cada año. Las compañías que necesitan un tiempo de funcionamiento más alto, como 99.9% o 99.99% deben tomar esto en cuenta y asegurar que el anfitrión tenga los recursos para cumplir un porcentaje tan alto. Entre estos recursos están la suscripción a los servicios de dos compañías de suministro eléctrico o la disponibilidad de generadores de gas u otro tipo de respaldo para el suministro. La redundancia, es decir, la colocación del sitio en dos o más servidores, también es una medida para asegurar el tiempo de funcionamiento.

Las cuotas de instalación y mensuales se explican por sí mismas. Las cuotas mensuales pueden variar de varias decenas a varios cientos de dólares. Algunas empresas de alojamiento ofrecen grandes descuentos a los clientes que firman contratos por varios años.

Más de lo que se ve a simple vista

Cualquiera que sea el modo en que una empresa decide dirigir su sitio Web, existen varios elementos que deben estar presentes para realizar negocios, los cuales se presentan en la figura 8.2. Si bien el comprador (un cliente o un empleado de compras de una corporación) sólo ve páginas Web, en realidad varias aplicaciones y bases de datos permiten las compras en línea: una aplicación que proporciona una interfaz de consulta para el comprador, la cual está conectada a un catálogo que es en realidad una base de datos formada por descripciones de productos con imágenes y texto; una aplicación que acepta el pedido, la cual está conectada a una aplicación de inventario que también se relaciona con la base de datos del catálogo de productos; una aplicación de tarjeta de crédito que verifica la autenticidad de los detalles y el saldo de la tarjeta de crédito; y, en muchos casos, un sistema de cumplimiento de pedidos que exhibe en monitores ubicados en los almacenes cuáles artículos se van a recolectar de los anaqueles y a dónde deben embarcarse. Este último sistema puede incluir un sistema automatizado de banda transportadora que recoge los artículos con poca mano de obra.

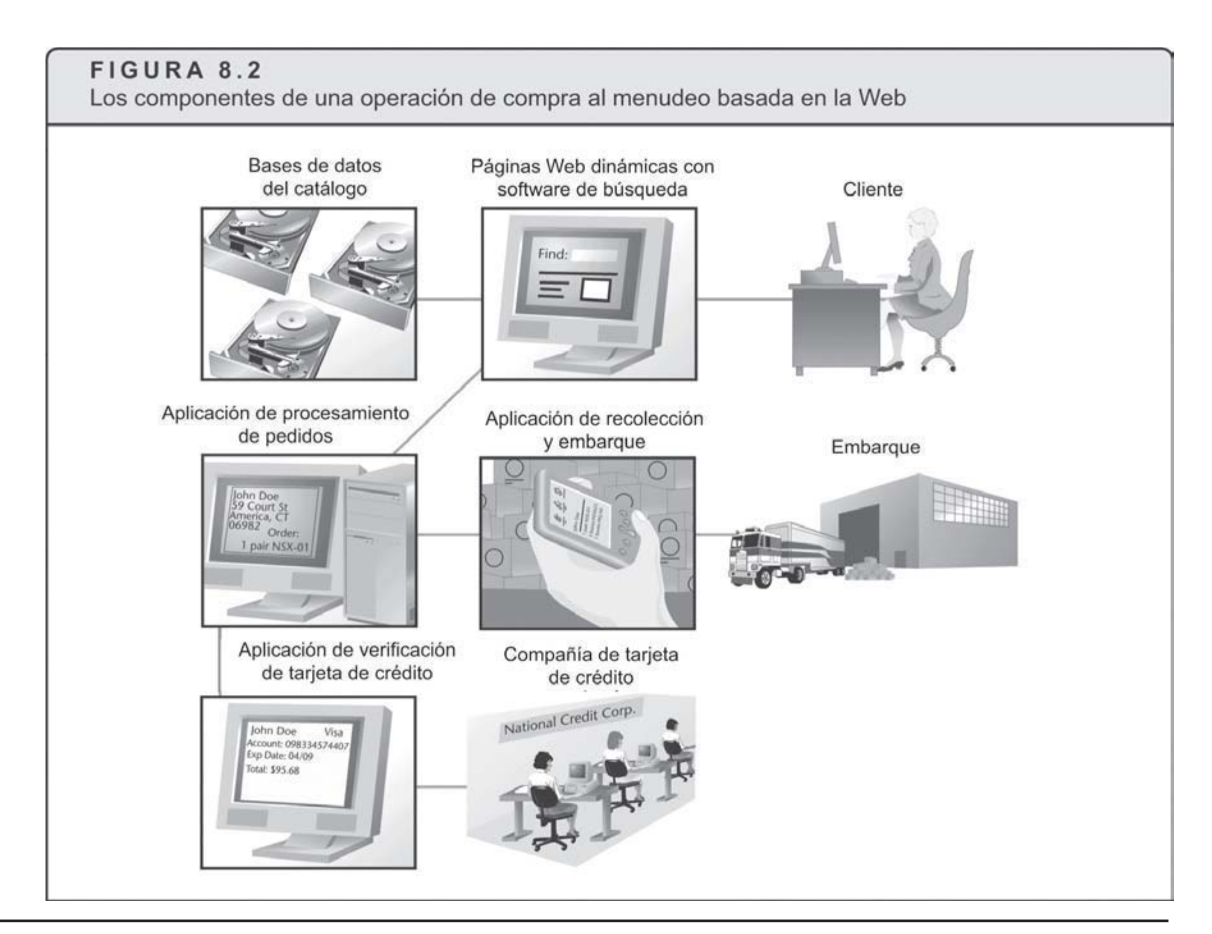


FIGURA 8.2
Los componentes de una operación de compra al menudeo basada en la Web

NEGOCIOS HABILITADOS POR LA WEB

Los negocios habilitados por la Web se suelen clasificar por las partes que participan en la acción: de empresa a empresa **(B2B)** y de empresa a cliente **(B2C)**. Algunas personas también incluyen los modos de gobierno a cliente y de gobierno a empresa. Los sitios de subastas se consideran de cliente a cliente (C2C), pero los consideramos B2C, porque la empresa interviene en varias partes de la transacción, al igual que al cobrar comisiones a las partes. A continuación se presentan descripciones de los modelos de negocios más frecuentes en la Web.

Comercio B2B

El comercio de empresa a empresa (B2B) ocurre sólo entre empresas. No participan los clientes de los artículos y servicios finales. En general, el volumen del comercio electrónico entre las empresas es alrededor de 10 veces más grande que el del comercio de empresa a clientes. Y aunque no todas las transacciones B2B electrónicas ocurren en Internet, una parte significativa de ellas se realiza en línea. Los cálculos varían, pero para 2005, se realizaron transacciones de muchos millones de dólares entre las empresas. En Estados Unidos, se calcula que alrededor de 40% de todo el B2B se efectúa en línea. Esta sección analiza las principales formas en las que ocurre esta actividad.

Publicidad

La publicidad en línea se realiza principalmente de dos modos: a través de motores de búsqueda y mediante anuncios. Aunque la publicidad en la Web no sólo se dirige a los clientes, gran parte está pensada para ellos. Sin tomar en cuenta el medio, a los publicistas les interesa llegar a la mayor cantidad posible de personas que puedan comprar artículos o servicios. En la Web, a los publicistas les interesa lo que llaman "volumen de tráfico", es decir, la cantidad de personas que leen sus mensajes. Conforme aumente la cantidad de personas que se registran en la Web, así crece el interés de los publicistas en este medio. Empresas de investigación calcularon que el número de personas que estaban en línea en 2005 era alrededor de 1000 millones, alrededor de un sexto de la población mundial. Con este volumen de tráfico, los publicistas están dispuestos a gastar mucho dinero en publicidad en la Web. La empresa de investigación eMarketer calculó

PUNTO DE INTERÉS

El comercio B2B, a la manera antigua...

En junio de 2005, CitiBank, una de las instituciones financieras más grandes del mundo, descubrió que se perdieron algunas cintas que envió por UPS. Las cintas incluían los nombres, los números del seguro social, los números de cuenta y el historial de pago de 3.9 millones de clientes. Fueron enviadas a un buró de crédito, uno de varios que emplean dicha información para conservar y vender el historial y la calificación del crédito de las personas. La administración de CitiBank decidió que comenzaría a transmitir cifrada dicha información, por las redes de comunicación. Y surge la pregunta: ¿por qué la compañía esperó tanto para utilizar tecnologías que existían desde años atrás?

que las corporaciones del mundo gastaron $5400 millones en publicidad durante búsquedas en 2005; es decir, pagaron a los propietarios de sitios de búsqueda, como Google y Yahoo!, para asegurar que los nombres de sus compañías aparecieran al principio de los resultados de una búsqueda o estuvieran listados como sitios "patrocinados" en la lista de búsqueda que aparece. Debido a que en 2005 la publicidad en un motor de búsqueda se calculaba en 45% de toda la publicidad de la Web, podemos concluir que el gasto total en publicidad fue de alrededor de $12 000 millones de dólares.

PUNTO DE INTERÉS

Medición del impacto de la Web

comScore, la principal compañía de medición de la publicidad en línea, difunde informes sobre 10 000 sitios en 101 mercados locales. De sus 1.5 millones de colaboradores, 40% son estudiantes universitarios estadounidenses. (Hay 9 millones de estudiantes universitarios en Estados Unidos). La compañía los considera "un público importante e impresionable para los mercadólogos". Un panel más grande que emplea la compañía son los "usuarios de Internet en el trabajo": más de 100 000 personas. La empresa afirma que éste es un grupo importante porque los usuarios de la Web en el trabajo son responsables de 60% de los ingresos por las ventas en línea.

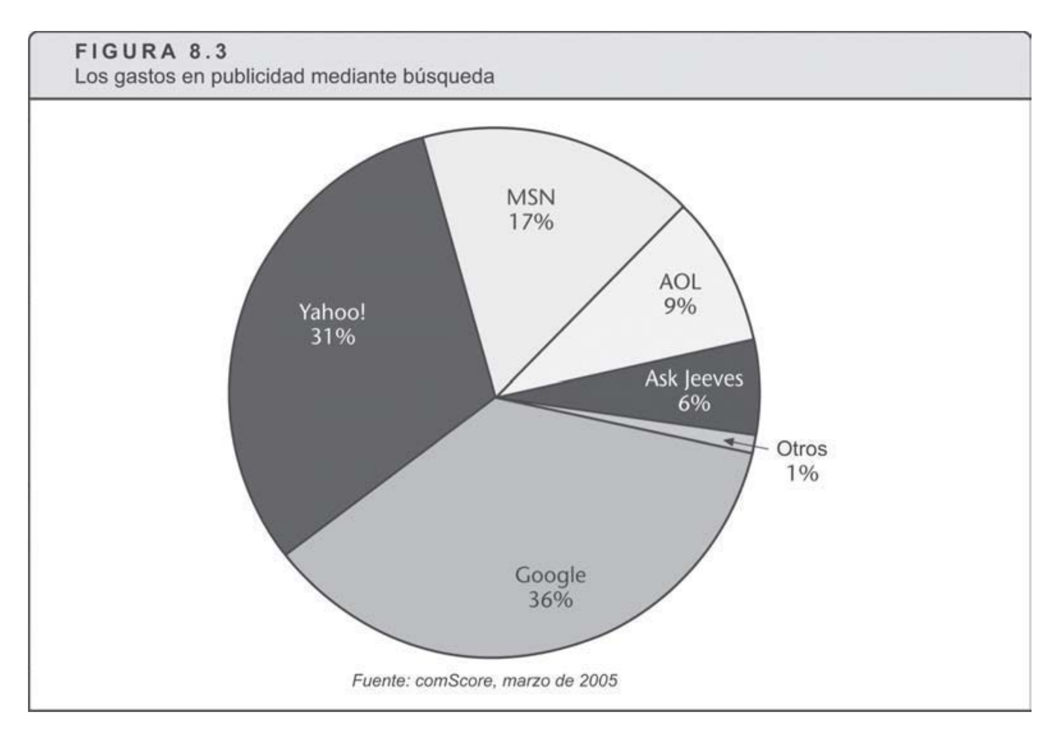
Fuente: comScore (www.comscore.com/metrix/xpc.asp), junio de 2005.

Las empresas consideran muy eficaz la **publicidad durante búsquedas**, la cual es cualquier forma de publicidad mediante un sitio de búsqueda en línea. Los compradores han descubierto que el modo más rápido de encontrar un negocio que puede venderles el producto o servicio que necesitan el buscarlo en la Web y las búsquedas más eficaces son a través de los servicios más conocidos y los que identifican la mayor cantidad de páginas Web: Google, Yahoo!, MSN y AOL (consulte la figura 8.3).

Los **anuncios** son imágenes colocadas en un sitio Web que conectan al sitio de la compañía que vende el producto o servicio. Por lo general la imagen cubre el ancho de la página o se extiende en forma vertical. Sin embargo, cualquier imagen colocada para publicidad es un anuncio. En años recientes, cada vez más periódicos en línea han puesto anuncios en los artículos interesantes. Los sitios con blogs populares también atraen a los publicistas.

¿Cómo sabe un publicista cuánto tráfico atrae un sitio? La medida más básica que se obtiene es la cantidad de impresiones. Ocurre una **impresión** cuando un navegador descarga la página que contiene el anuncio. La medida más útil es proporcionada por varias compañías que determinan las visitas a un sitio Web, igual que miden cuántas personas ven la televisión. Por ejemplo, com-Score, una empresa de medición en línea, mantiene un panel de 1.5 millones de clientes angloparlantes en línea —1 millón en Estados Unidos— a quienes la empresa encuesta periódicamente. Las compañías producen varias medidas para las empresas que se suscriben. Por lo general los suscriptores de las empresas de medición en línea son sitios con tráfico alto que obtienen grandes ingresos con la publicidad.

Además de las impresiones, las empresas de medición determinan otras medidas. Una es los *visitantes únicos por mes*. Si la misma persona visitó un sitio varias veces durante un mes, la persona se cuenta sólo una vez. ¿La razón? A los publicistas les interesa atraer a muchas personas, no a la misma muchas veces. Otra medida son las *páginas de visitante único*, las cuales son el número de páginas diferentes en el sitio que consulta un solo visitante. La razón de esta medida es que el mismo visitante está expuesto a diferentes anuncios en el sitio. El **porcentaje de alcance** es el porcentaje de usuarios Web que han visitado el sitio en el mes anterior, por ejemplo, la proporción de visitantes entre la población Web total.



Igual que en la publicidad impresa, el propietario del sitio cobra al publicista por el tamaño del anuncio (tantos por tantos píxeles) y por el número de impresiones. Mediante los números IP de las computadoras que consultan las páginas con los anuncios, el publicista cuenta las impresiones con facilidad.

Se dice que la difusión verbal puede ser la publicidad gratuita más eficaz. La publicidad gratuita en la Web son las menciones frecuentes en los blogs. Keen, el vendedor de calzado deportivo, pasó del concepto a la comercialización en dos meses. Las cuatro personas que comenzaron el negocio casi no gastaron dinero en publicidad. Sin embargo, a pocos meses de lanzamiento del producto, algunos de los sitios Web con más tráfico y los blogs de gran difusión elogiaban las zapatillas. La publicidad gratuita ayudó, Keen vendió 700 000 pares en $30 millones en 2004, el primer año del negocio.

Intercambios y subastas

En otros tiempos, un lugar de reunión para los compradores y vendedores tenía que ser tangible: un mercado, una feria anual o una tienda. Hasta hace poco tiempo, encontrar un comprador para desechos de metal, equipo científico usado o cualquier otro artículo requería mucho tiempo. Asimismo, el comprador y el vendedor tenían que pagar cuotas altas para encontrar a las personas de las empresas que se especializaban en el comercio intermediario. En la Web, el mercado puede incluir a todos los vendedores y todos los compradores que quieran participar, siempre y cuando tengan acceso a Internet.

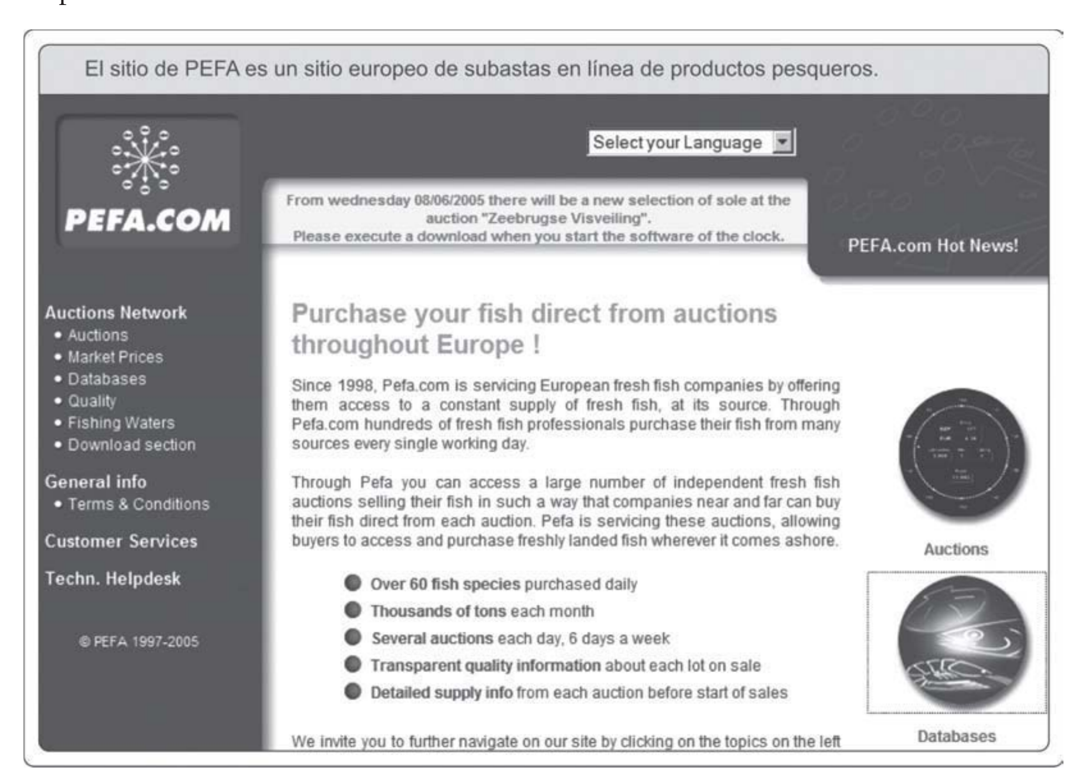
Una **red interna** es una red usada sólo por los empleados de una organización. Una **red externa** sólo permite el acceso al sitio a empleados de organizaciones particulares; por lo general, los socios comerciales. Una red externa puede considerarse una conexión de redes internas de socios comerciales.

Un intercambio es una red externa para las organizaciones y que ofrece a la venta y hace ofertas por productos y servicios de un tipo particular. A diferencia de un sitio de subastas públicas como eBay o uBid, el acceso suele limitarse a los suscriptores y los suscriptores suelen pagar una cuota periódica al operador del sitio. Los sitios de subastas cuyo propósito es funcionar como un lugar de reunión de compradores y vendedores en una industria particular en ocasiones son operados por una asociación industrial. Otros son establecidos por empresarios con el único propósito de obtener ganancias. Cuando el propósito es sólo proporcionar un lugar donde los vendedores compitan para los negocios de un solo comprador, el comprador opera el sitio.

Cuando el sitio es establecido por una empresa privada como lugar de reunión para varios compradores y vendedores, el vendedor es imparcial y las ganancias de las cuotas de las transacciones son pagadas por una parte o ambas, el vendedor y el comprador, cuando se firma una transacción de ventas. Uno de los sitios de intercambio más grandes es ChemConnect, en donde

los vendedores subastan productos químicos, plásticos y gas natural. ChemConnect tiene 9000 clientes asociados. En 2004, el volumen de las transacciones anuales fue de $7200 millones. El presidente de una empresa petrolera que realiza 15% de sus compras y ventas de gas natural en el sitio es un ejemplo de la ventaja de tales intercambios para los empresarios. En otra época pasaba todo un día en el teléfono para encontrar compradores o vendedores para una sola compra o venta. Ahora, publica la información en línea y 150 personas interesadas la observan.

Los sitios de subastas venden una gran variedad de artículos, entre ellos seres vivos. PEFA.com, en Zeebrugge, Bélgica, es un sitio de subastas privado para pescado fresco. Más de 500 compradores, por lo general compañías grandes de toda Europa, compran en el sitio a vendedores en 18 puertos, 60 especies diferentes de pescado —fresco, cultivado, procesado y congelado— con un valor de varios cientos de millones de dólares. El sitio atiende a los compradores y vendedores en siete idiomas. También permite a los suscriptores utilizar la base de datos de PEFA, para que reciban información y estadísticas valiosas sobre las condiciones del mercado. La base de datos está disponible en 11 idiomas.



El sitio de PEFA es un sitio europeo de subastas en línea de productos pesqueros.

Algunos mercados electrónicos son establecidos por un solo comprador o por una organización que representa muchos compradores. Por ejemplo, ChoiceBuy.com es un sitio operado por Choice Hotels Internacional, una empresa que concede franquicias de los hoteles Comfort Inn, Quality, Clarion, Sleep Inn, Econo Lodge, Rodeway Inn y MainStay Suites. La cantidad total de franquicias de hoteles es más de 5000 en todo el mundo. En 1999, la compañía estableció un sitio Web para concentrar todas las compras de los hoteles a través de un solo canal. El sitio invita a los vendedores a ofrecer sus productos. Para los vendedores, ésta es una oportunidad de obtener contratos grandes. Para los hoteles, es un modo de disfrutar grandes descuentos, lo cual ChoiceBuy.com obtiene con su poder de compra. Para Choice Hotels es un modo de generar ingresos a partir de las cuotas de las transacciones que pagan los ofertantes, e indirectamente un modo de atraer más franquicias que, por supuesto, representan ingresos para la compañía. Se permite a hoteles independientes hacer compras propias y sus compras son por $1500 millones al año y a través del sitio cada vez se hacen más compras. En 2004, ChoiceBuy.com procesó 5236 pedidos de papel higiénico, toallas y otros suministros para más de 1000 hoteles en sus franquicias. El procesamiento de los pedidos a través del sitio no sólo ahorra dinero a los operadores de los hoteles, sino también enriquece a Choice Hotels. Debido a que todas las transacciones son electrónicas, se registran de manera automática y aportan datos valiosos de los cuales se extrae información útil.

Muchos intercambios requieren que las empresas se registren como miembros y que paguen una cuota anual. Muchos garantizan a los vendedores que recibirán el pago incluso si el comprador renuncia al negocio, una consideración importante y atractiva para los vendedores. Los mer-

cados electrónicos son un paso hacia lo que los economistas llaman mercados perfectos. En un mercado perfecto, ningún comprador o vendedor afecta el precio de un producto. En Internet, todos los compradores y vendedores tienen acceso a la misma información en el mismo lugar. Por lo tanto, ningún comprador o vendedor único obtiene una ventaja con la información sobre sus competidores.

Alianzas empresariales en línea

Las compañías en la misma industria, competidoras, suelen colaborar al establecer un sitio Web para uno o varios propósitos. Un propósito importante sería crear poder de compra al consolidar las compras. Otro podría ser crear un solo lugar para los clientes y suponer que más opciones benefician al grupo. El concepto no es novedoso: las empresas de bienes raíces han colaborado en el sistema de listas múltiples (MLS), en donde varias agencias tienen acceso a los bienes raíces registrados para venta con uno de ellos. Este sistema, que funcionaba muchos años antes de la Web, ahora es administrado mediante la Web.

En algunos casos, el propósito de un sitio de una alianza es igual que uno de subastas operado por una sola compañía, pero el operador es una empresa que trabaja para las compañías aliadas. El propósito de tal sitio es establecer los precios de los productos y servicios adquiridos. Los participantes importantes en una industria, como las aerolíneas o los fabricantes de automóviles, establecen una compañía compartida que opera el sitio. Se invita a los proveedores a vender en el sitio y a competir entre ellos. La competencia tiende a bajar los precios. Los aliados reducen los costos y obtienen mayores ganancias. Un intento importante de la industria automotriz por utilizar este método a través de una alianza llamada Covisint fracasó porque los proveedores se rehusaron a competir entre sí en línea. El software Covisint fue vendido a Compuware, una empresa que desarrolla software en Detroit. Sin embargo, Star Alliance, una alianza de 16 aerolíneas, ha funcionado bien con sus compras conjuntas en línea.

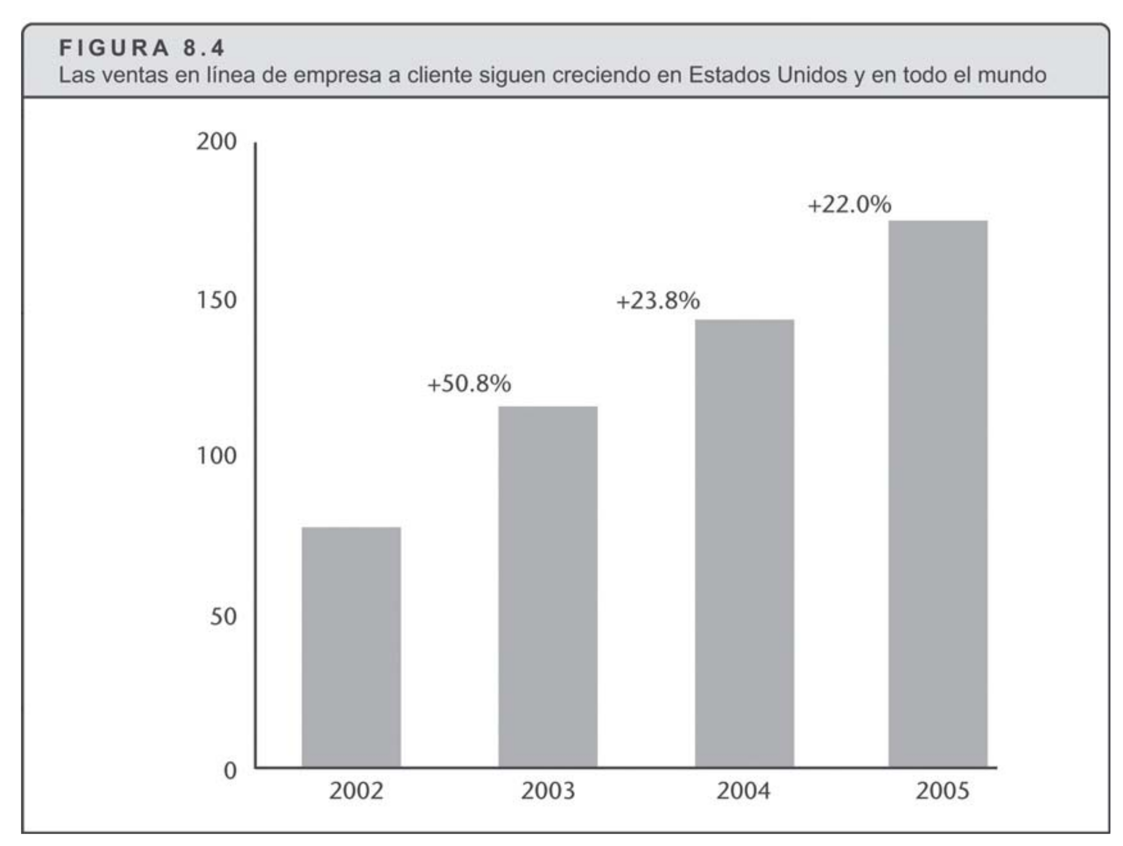
Star Alliance es una de varias alianzas de aerolíneas, como OneWorld, SkyTeam y Orbitz. Star Alliance estableció una red externa para dos propósitos: concentrar las compras de los proveedores de refacciones y servicios y representar al grupo para sus clientes, los pasajeros de las aerolíneas. La alianza incluye Air Canada, Air New Zealand, Austrian Airlines, Lufthansa, Scandinavian Airlines, United, Varig y otras compañías. Por el lado de los clientes, las aerolíneas colaboran en programas de viajeros frecuentes: usted vuela con cualquiera de ellas y acumula millas con toda la alianza, no con una sola aerolínea. El sitio de Star Alliance proporciona varios servicios útiles a los viajeros de todas las aerolíneas. En el lado B2B, la alianza solicita ofertas de los proveedores de refacciones de aeronaves y servicios de mantenimiento, alimentos, equipo de tierra, suministros de oficina así como otros productos y servicios. Los aliados emplean la red externa para compartir información sobre los niveles del inventario, facilitar la planeación conjunta y predecir los requerimientos de materias primas y facilitar la comunicación y las transacciones empresariales entre aerolíneas y proveedores. El aspecto de las compras conjuntas les ha ahorrado a los aliados millones de dólares al año.

Orbitz fue establecida por United Airlines, Delta Air Lines, Continental Airlines, Northwest Airlines y American Airlines para atender a los clientes a través de un solo sitio Web. Los aliados querían establecer un sitio que "proporcionara información de viajes pormenorizada e imparcial" y que facilitara la planeación y la compra de viajes en Internet, en vez de tener la "búsqueda exhaustiva" acostumbrada. El sitio ofrece un motor de búsqueda detallada, listas de vuelos de los precios más bajos y la cantidad de escalas sin favorecer a ninguna aerolínea y tarifas especiales sólo para Internet con más de 455 aerolíneas. Al emplear su propio sitio Web, las aerolíneas dejan de pagar de $5 a $10 de comisión a agencias como Expedia, Travelocity y Priceline.com. También eliminan las cuotas de las compañías de bases de datos en línea que comunican las agencias de viajes, las aerolíneas y otras compañías de viajes. Además de las aerolíneas, el sitio sirve a 22 empresas de renta de automóviles así como decenas de miles de establecimientos para alojamiento.

Empresas en las industrias del menudeo general, de alimentos, de hospitales y de hoteles han establecido sitios de alianza similares.

Comercio B2C

Aunque el comercio de empresa a empresa en Internet tiene un volumen mucho más grande, el comercio de empresa a clientes (B2C) en línea ha sido noticia en los años recientes y ha impulsado el establecimiento de numerosas compañías en Internet. Según Forrester Research, en Estados Unidos el B2C más que duplicó sus ingresos entre 2002 y 2005, de $75 700 millones a $172 400 millones (figura 8.4).



El menudeo electrónico

Puede comprar en la Web prácticamente cualquier artículo que quiera, desde artículos de colección hasta automóviles, hacer un pedido en línea y recibirlos en su puerta. En diversos sitios de menudeo, los compradores emplean sofisticadas aplicaciones de búsqueda para obtener información sobre los artículos deseados, leer reseñas de otros compradores de artículos como libros y CD musicales, publicar sus propias opiniones, poner un artículo en un carrito de compras virtual, cambiar de opinión y eliminar el artículo o decidir comprarlo y pagar al proporcionar un número de tarjeta de crédito o a través de un servicio de crédito como PayPal. El *menudeo en línea* sigue en crecimiento en todo el mundo por varias razones: una mayor disponibilidad de líneas de comunicación más rápidas para los hogares, una mayor confianza en las compras en línea y la mayor capacidad para encontrar el artículo que busca y abundante información acerca de él. Según la Oficina del Censo de Estados Unidos, el menudeo electrónico en el país en el primer trimestre de 2005 totalizó $916.9 billones.

Buy.com, Amazon.com y las opciones de menudeo electrónico de cadenas minoristas tradicionales como Wal-Mart y Target son algunos de miles de minoristas electrónicos. Sus sitios combinan páginas Web atractivas y amigables, sistemas de administración de bases de datos y software de transacciones conveniente para comprar. Las compañías que venden en línea tienen menos gastos que las tiendas porque no tienen que comprar o rentar edificios ni emplear mano de obra para operar cajas registradoras. Sin embargo, mantienen almacenes inmensos y pagan por actividades de recolección, empacado y embarque, tres actividades conocidas como **cumplimiento**. Sin embargo, en algunos casos ni siquiera necesitan conservar un inventario completo, porque sólo dirigen los pedidos directo a los fabricantes, quienes embarcan los artículos directamente al cliente.

Un elemento importante del menudeo en línea es la selección. Compare la variedad de artículos que ofrece un escaparate de la Web con la selección ofrecida por una tienda tradicional: una tienda de CD normal ofrece unos 25 000 títulos diferentes, mientras que Amazon ofrece 500 000 títulos, el cual es el número total de títulos de CD ofrecidos a la venta en Estados Unidos. También existen menos devoluciones porque los compradores tienen más información antes de hacer sus compras. De modo que los compradores están más satisfechos con sus decisiones y las empresas Web ahorran el costo de manejar las devoluciones. Otra explicación de la baja cantidad de devoluciones es la creación de lo que los expertos llaman relación uno a uno. Por medio de cookies, el software del sitio Web rastrea el flujo de clics de los compradores que visitan el sitio para detectar sus intereses. Cuando el mismo comprador se registra de nuevo, el software ofrece artículos

nuevos que caen dentro de su área de interés. Y con cada visita, el software identifica más a los visitantes y sus preferencias.

Tal como lo expone la figura 8.5, los clientes encuentran varias ventajas al comprar en línea: es conveniente, ahorra tiempo, hay mecanismos de búsqueda, es posible comparar las compras y existen reseñas de los productos. Sin embargo, los minoristas electrónicos enfrentan varios desafíos. La competencia está a sólo un clic de distancia, de modo que es fundamental ofrecer una amplia selección y un excelente servicio, además de un precio bajo. Los minoristas electrónicos proporcionan herramientas en línea fáciles de usar para rastrear los embarques y muchos facilitan las devoluciones. Algunas cadenas minoristas tradicionales permiten la devolución en las tiendas físicas.

FIGURA 8.5
Los beneficios obtenidos al comprar en la Web

Beneficio	Porque los compradores pueden...
Conveniencia	Comprar en cualquier parte en cualquier momento del día.
Ahorro de tiempo	Visitar muchas tiendas en línea en pocos minutos; tardarían horas en hacer lo mismo en centros comerciales.
Mecanismo de búsqueda	Localizar quién vende un artículo específico en segundos mediante los motores de búsqueda.
Comparación de las compras	Comparar rápidamente la calidad y precio de varios vendedores.
Reseñas de productos	Leer reseñas de productos de expertos independientes y otros compradores, a menudo en la misma página Web que describe el artículo.

El mayor desafío para los minoristas electrónicos es que los compradores se conviertan en clientes que regresan. Con este fin, muchos minoristas electrónicos han conectado sus aplicaciones de administración de relaciones con los clientes (CRM), analizadas en el capítulo 3, con sus sitios Web. Mediante cookies y otro software, no sólo recopilan grandes cantidades de información acerca de las personas que compran, sino también actualizan en forma constante sus perfiles. El propósito de **perfilar al cliente** es conocerlo mejor para que la empresa lo atienda mejor y optimice sus operaciones de mercadotecnia y ventas.

Aunque perfilar al cliente puede sonar benigno, muchos defensores de la privacidad afirman que viola los derechos de privacidad. Imagine que cada vez que usted se conecta a un sitio, este hecho se registra. Después, cuando hace clic en un icono, también se registra. El software en el lado del servidor también registra el tiempo que tarda en cada página específica, bajo la suposición de que cuanto más tiempo, mayor es su interés. Es probable que el sitio le envíe correo promocional acerca de los artículos exhibidos en esta página cuidadosamente revisada. Asimismo, la siguiente ocasión que visite el sitio, tal vez encuentre que esta página específica aparece en su computadora más rápido que antes. Estos cambios sutiles son el resultado de un análisis inteligente de la información que usted proporcionó, a sabiendas o no, al sitio o a otros sitios que enviaron información a este minorista. Muchos minoristas también venden la información que recopilan a comerciantes de datos como ChoicePoint y Acxiom, quienes combinan los datos personales y venden los registros a otras compañías. Los defensores de la privacidad tienen reparos contra tal observación y venta de datos sin el consentimiento del usuario.

Programas afiliados. Muchos minoristas electrónicos, al igual que otras empresas en línea, ofrecen programas afiliados a los propietarios de un sitio Web. El afiliado, el propietario del sitio Web, pone en su sitio una conexión hacia el minorista, por lo general un anuncio. Los afiliados reciben una de varias compensaciones: un *pago por venta*, en el cual sólo si el visitante compra algo el afiliado paga una cuota; un *pago por clic*, en el cual el afiliado paga una cuota más pequeña (por lo general de centavos) cuando un visitante hace clic en el anuncio; o un *pago por recomendación*, donde una recomendación significa que el visitante hizo clic a través del sitio del publicista y llenó un formulario de registro para recibir información periódica. Los minoristas suelen usar el modelo de pago por venta.

Algunos minoristas electrónicos tienen cientos o incluso miles de afiliados. Es probable que Amazon.com y otros minoristas grandes tengan decenas de miles de afiliados. Estos programas ofrecen una inmensa publicidad eficaz para las empresas en línea.

Algunas compañías ganan dinero por incorporar afiliados. LinkShare (www.linkshare.com) y Commision Junction (www.cj.com) le permiten elegir entre cientos de publicistas afiliados, algunos de los cuales ofrecen comisiones hasta de 40%. Usted elige los que quieran mencionar en su sitio Web.

Competencia Amazon.com ha llevado los programas afiliados un paso más allá, al cooperar con los competidores. Incluye a sus competidores en su propio sitio. Cuando usted emplea el motor de búsqueda en el sitio de la compañía para cierto artículo, aparece una descripción del producto, un precio de la base de datos de Amazon.com y también el mismo tipo de información de las bases de datos de otras empresas. Aunque estas compañías son competidores directos, Amazon aprovecha esta cooperación de dos modos: atrae a más compradores para visitar el sitio primero, porque saben que hay una alta probabilidad de que encuentren ahí el artículo que quieren, incluso si terminan comprando en otra compañía; y recibe una cuota de estas compañías afiliadas cuando venden algo a través del sitio de Amazon. En 2005, un tercio del dinero gastado en Amazon.com fueron artículos adquiridos de otras compañías.

Conversión Una medida del éxito del menudeo en línea es la **tasa de conversión**, la proporción de visitantes del sitio que hacen una compra entre el número total de visitantes en un periodo, por lo general un año. Esta proporción ha aumentado de manera uniforme con los años de una simple fracción porcentual a fines de la década de 1990 a varios puntos porcentuales en 2005. En una encuesta de 250 minoristas en línea de E-tailing Group Inc., 35% de los minoristas encuestados dijo que su tasa de conversión era de 4% o mayor. La misma encuesta descubrió que la tasa de abandono del carrito —la proporción de "casi compradores" que no concluyeron una compra— fue de 11% para algunos minoristas o más de 70% para casi un décimo de los minoristas.

En general, los minoristas electrónicos dedicados, las compañías que sólo venden en la Web, disfrutan tasas de conversión más altas que los minoristas tradicionales que también venden en línea. Una encuesta de 2005 de los minoristas más grandes en Estados Unidos realizada por Nielsen//NetRatings encontró que las 10 empresas con mejor conversión no incluían a una sola empresa tradicional y el mejor desempeño era de QVC, la cual vende a través de su canal de televisión y en línea (consulte la figura 8.6). La encuesta incluyó a eBay y Yahoo! Shopping, aunque no venden productos, sino un servicio para vendedores.

FIGURA 8.6
Los 10 principales minoristas en línea en Estados Unidos con base en las tasas de conversión en febrero de 2005

Minorista en línea	Tasa de conversión (%)
QVC	16.3
Lands' End	14.8
sportsmansguide.com	13.5
FTD.com	13.4
llbean.com	13.4
Amazon.com	12.8
Coldwater Creek	12.7
eBay	12.3
Yahoo! Shopping	12.1
proflowers.com	11.8

Fuente: Nielsen/NetRatings MagaView Online Retail

Subastas y subastas inversas

Igual que las subastas entre compañías, algunos sitios Web concentran subastas para personas. El más destacado de ellos es eBay, pero existen otros, como uBid y AAANDS. El modelo empresarial es sencillo: los vendedores listan información acerca de los artículos o servicios que ofrecen para venta y si se realiza una venta, el propietario del sitio cobra una cuota. Debido a que el sitio sólo proporciona una plataforma para una transacción que termina por ocurrir entre dos clientes, algunas personas prefieren llamar las subastas electrónicas de cliente a cliente. Para participar en las subastas sólo necesita registrarse como miembro. Para ayudar a los ofertantes a saber mejor cuánto puede confiar en la integridad del vendedor, eBay publica el número de comentarios que recibió sobre un miembro, además de la cantidad de opiniones positivas.

PUNTO DE INTERÉS

No se atore con el transporte

Suponga que sólo faltan tres días para que vuele con algunos familiares y amigos a las Bahamas. No encuentra ningún vuelo comercial con asientos en primera clase. No se desespere. Puede utilizar Charterauction.com. Introduzca la información de la salida y la llegada. Los propietarios de jets privados le harán una oferta de negocios. Sin embargo, observe que tendrá que dejar una suma de $100 000 en una cuenta en depósito antes de la oferta. Un vuelo normal entre Nueva York y San Francisco cuesta $30 000.

Fuente: Tynan, D., "30 Things You Didn't Know You Could Do on the Internet", PC World, julio de 2005, p. 79.

La capacidad de los sitios Web para proporcionar intercambios de información rápidos ha apoyado otro modelo empresarial conocido, la **subasta inversa** o **subasta con su propia oferta**. Priceline.com invita a los clientes a publicar solicitudes de servicios y los precios que están dispuestos a pagar. Aunque también manejan hipotecas de casas, los servicios son principalmente para viajes, como vuelos, cruceros, alojamiento y renta de vehículos. Los clientes publican el destino, el día y la hora del vuelo, al igual que el precio máximo que están dispuestos a pagar. A continuación, se invita a las aerolíneas a considerar las solicitudes. La primera aerolínea que acepta los términos gana la oferta. Se pide a los compradores que transmitan un número de cuenta de tarjeta de crédito. La cuenta se cobra tan pronto como una aerolínea acepta el acuerdo. Los ingresos de Priceline.com provienen de las cuotas que las aerolíneas y otras empresas pagan por utilizar el servicio.

Proveedores de contenido

En la Web, contenido significa información, como noticias, resultados de una investigación, estadísticas y otra información útil, al igual que obras artísticas como música, pinturas y segmentos de video. Algunos incluyen en esta categoría los anuncios clasificados, entre ellos los anuncios de empleos y los servicios de citas en línea. Durante varios años, las personas y las organizaciones han dedicado cada vez más dinero al contenido. Aunque casi todas las noticias se obtienen gratis, muchos artículos no. Algunos aceptan el contenido por una cuota, sobre todo si es muy especializado. Ante una opción, muchas personas prefieren ver la misma información en línea que en papel, porque pueden emplear operaciones de búsqueda para encontrar con rapidez artículos específicos. Esto puede ser una razón por la que muchos prefieren suscribirse a la versión electrónica de un periódico. Los ingresos por el contenido también han aumentado porque compañías como Apple y Wal-Mart comenzaron a vender en línea archivos de canciones individuales.

Presentación y pago de facturas

Debido a que es muy fácil transferir fondos en línea de una cuenta bancaria a otra y a que es fácil enviar información, incluso facturas, por correo electrónico, muchas compañías de servicios intentan convencer a los clientes que acepten las facturas electrónicas y las paguen en línea. Algunos clientes aceptan la opción de la presentación electrónica de una factura, pero rehúsan firmar un acuerdo que permita a la compañía cobrar automáticamente en su cuenta bancaria. Es obvio que los bancos siempre participan en el pago electrónico si se cobra en una cuenta bancaria (así quieren cobrar muchas compañías de servicios e hipotecarias), pero algunos bancos, por sus propias razones, se niegan a participar en iniciativas trilaterales.

PUNTO DE INTERÉS

No robarás... mi identidad

El FBI calcula que 9.9 millones de estadounidenses fueron víctimas de robo de identidad en 2005. Todos los robos se hicieron a través de Internet, mediante suplantación y esquemas similares. La proporción de este delito aumenta con rapidez. Es alarmante la velocidad con la que son afectadas nuevas víctimas: alrededor de 19 por minuto.

Fuente: FBI, 2005.

La presentación y el pago de facturas electrónicas (EBPP) ahorra millones de dólares a las compañías de servicios y a las instituciones financieras que cobran a los clientes con regularidad; sobre todo, préstamos. Las facturas se presentan de manera automática y directa de los sistemas de información de las empresas a las direcciones electrónicas de los deudores y, por lo tanto, ahorran mano de obra, papeleo y gastos de correo. El cobro directo a una cuenta bancaria ahorra al banco participante la recepción y el depósito de cheques. Sin embargo, la EBPP se extiende con lentitud. Casi todas las personas todavía prefieren pagar sus cuentas con cheques a través de correo, en parte porque el fraude en Internet ha aumentado en años recientes, sobre todo a través de una práctica llamada **suplantación**, la cual se analiza en la sección de Aspectos éticos y sociales. La figura 8.7 ilustra la práctica. Observe que el sitio ficticio no es seguro. El auténtico es seguro; observe la "s" en https://. Fíjese también en las advertencias del banco a los clientes. Este correo electrónico fue enviado a una persona que ni siquiera tiene una cuenta con el banco.

PUNTO DE INTERÉS

Instrumento anti-suplantación

Cuando usted recibe un correo electrónico desde el sitio Web de su banco para que vuelva a enviar sus detalles personales, debe comprobar que el sitio es en realidad su banco. SpoofStick es un programa complementario gratuito para su navegador, el cual puede descargar de www.corestreet.com/spoofstick e instalar en su computadora. Cuando dirige su navegador a un sitio, una línea bajo el cuadro del URL le dirá el sitio correcto, como "Usted está en usbank.com" o "Usted está en 218.97.169.53". El primero es el sitio legítimo. El último es el sitio para el vínculo que le enviaron los suplantadores. El lema del diseñador es una paráfrasis de la famosa frase de Teddy Roosevelt: Explore gratis, pero lleve un spoofstick (detector de engaños).

Fuerza de trabajo dispersa

La Web permite a las empresas adquirir mano de obra de muchas más personas que de sus propios empleados. Por ejemplo, las compañías aumentan sus recursos intelectuales al utilizar la Web para emplear un talento más allá del de sus empleados. Consiguen más mano de obra por menos dinero al ofrecer efectivo por soluciones de investigación y desarrollo (R&D) proporcionadas por investigadores fuera de sus organizaciones.

InnoCentive Inc. es una subsidiaria de la empresa farmacéutica Eli Lilly and Company. Opera InnoCentive.com, un sitio Web que conecta a los científicos con las compañías. Las personas cuyo personal de R&D no encuentran una solución a un problema biológico o químico publican el desafío en el sitio y ofrecen una recompensa en efectivo por una solución práctica. Los científicos e investigadores de todo el mundo se registran en el sitio y buscan soluciones. El sitio funciona en siete idiomas para aceptar científicos y organizaciones de todo el mundo. Hasta el momento, Eli Lilly y otras 30 compañías, entre ellas Dow Chemical Co. y el gigante Procter & Gamble, han entregado recompensas de $4000 a $100000. El sitio tiene más de 150 000 científicos registrados de 150 países.

Cuando una empresa da empleo a un grupo de investigadores debe pagarles, sin tomar en cuenta si sus esfuerzos son fructíferos. Al ofrecer efectivo por soluciones, muchos más científicos trabajan para la compañía, pero ésta sólo le paga a quien resuelve el problema. El ahorro en los costos es enorme.

Comercio móvil

En el capítulo 6 conoció muchas tecnologías inalámbricas que permiten a las personas consultar la Web mientras están lejos de la oficina o el hogar. Las tecnologías inalámbricas permiten lo que se denomina **comercio móvil**. Los dispositivos móviles ya permiten a los usuarios registrarse en Internet, pero también ofrecen un beneficio adicional a las empresas: es posible localizar el dispositivo con una precisión de algunos metros, igual que un teléfono celular. Tan pronto como usted se acerca a algunas calles de una tienda, su computadora o teléfono móvil puede exhibir un mensaje promocional en su monitor.

El comercio móvil permite a las personas emplear sus dispositivos para experimentar un evento y reaccionar de inmediato. Por ejemplo, pueden ver una carrera de caballos y hacer apuestas desde su asiento. O pueden ver una demostración de un producto en un lugar público y adquirirlo en línea. La compra por impulso ya no se limita a los centros comerciales. Recuerde nuestro análisis en el capítulo 6 de los usos futuros de la RFID. Es posible instalar lectores RFID en los dispositivos móviles para que sus propietarios empleen el código electrónico de un producto (EPC) para descargar información acerca de él de la Web.

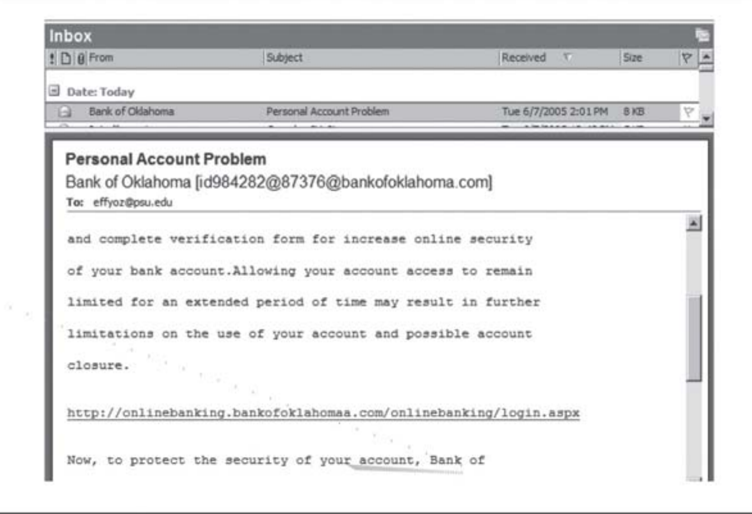
Los dispositivos móviles inteligentes pueden ser útiles al automatizar una fuerza de ventas. Los vendedores que viajan pueden consultar los datos a través de un dispositivo móvil casi desde cualquier parte. Pueden consultar las bases de datos corporativas a través de la red interna de su compañía. Los vendedores y los clientes ya practican el comercio móvil mientras hacen transacciones al usar un centro de conexión o un teléfono celular con conexión a la Web.

Los expertos creen que la aplicación más atractiva de los móviles tal vez no sea las compras en línea, sino la entrega de información muy importante, ajustada a la ubicación actual y a la actividad del usuario. Entre los servicios están la descarga de cupones de una tienda a la que acaba de entrar un cliente, obtener información de los restaurantes cercanos o la reseña de los productos al comprar en una tienda de aparatos eléctricos.

En Estados Unidos, los teléfonos celulares fabricados hasta 2006 deben, por ley, incluir la función de sistema de posicionamiento global (GPS), para localizar a una persona en caso de emergencia. Cuando la telefonía y otras tecnologías se combinan en un solo dispositivo que también se conecta a la Web, el potencial para comercializar y transmitir información es muy atractivo para las empresas.

Sin embargo, hasta ahora no se han materializado las predicciones acerca de comercio móvil en Norteamérica y Europa. Los únicos países en donde el comercio móvil se ha popularizado son Japón y Corea del Sur. En Japón, los suscriptores al servicio DoCoMo emplean sus teléfonos celulares inteligentes para comprar latas de soda en máquinas expedidoras, alimentos en restaurantes de comida rápida y en sitios Web de minoristas en línea. Las compras se cobran al proveedor del servicio de telefonía celular, NTT. Se espera que Estados Unidos se ponga al mismo nivel que Japón y Corea del Sur. En Coral Gables, Florida, los conductores ya pagan el estacionamiento al teclear en sus teléfonos celulares un número que identifica el parquímetro. Cuando se agota el tiempo, el medidor llama al teléfono celular y el conductor agrega fondos sin tener que ir hasta el parquímetro.

FIGURA 8.7
La suplantación amenaza el comercio en la Web. Llega un correo electrónico (abajo) que pide al destinatario actualizar la información personal en un sitio Web ficticio, pero que parece auténtico (imagen de la izquierda en la página siguiente). Observe cuán similares son las características del sitio Web ficticio (izquierda) y el legítimo (derecha)



PUNTO DE INTERÉS

Navegación en la Web a 10 000 metros de altura

Durante varios años las aerolíneas han ofrecido servicio de Internet en los vuelos internacionales. Ahora, United Airlines ha apoyado la tendencia al ofrecer navegación en el Web en sus vuelos locales en Estados Unidos mediante Wi-Fi. De modo que puede adquirir un arreglo floral en el aire y hacer que llegue al destinatario antes que usted.

Fuente: Peters J. W., "United Airlines Approved for In-Flight Internet Service", The New York Times, 6 de junio de 2005.

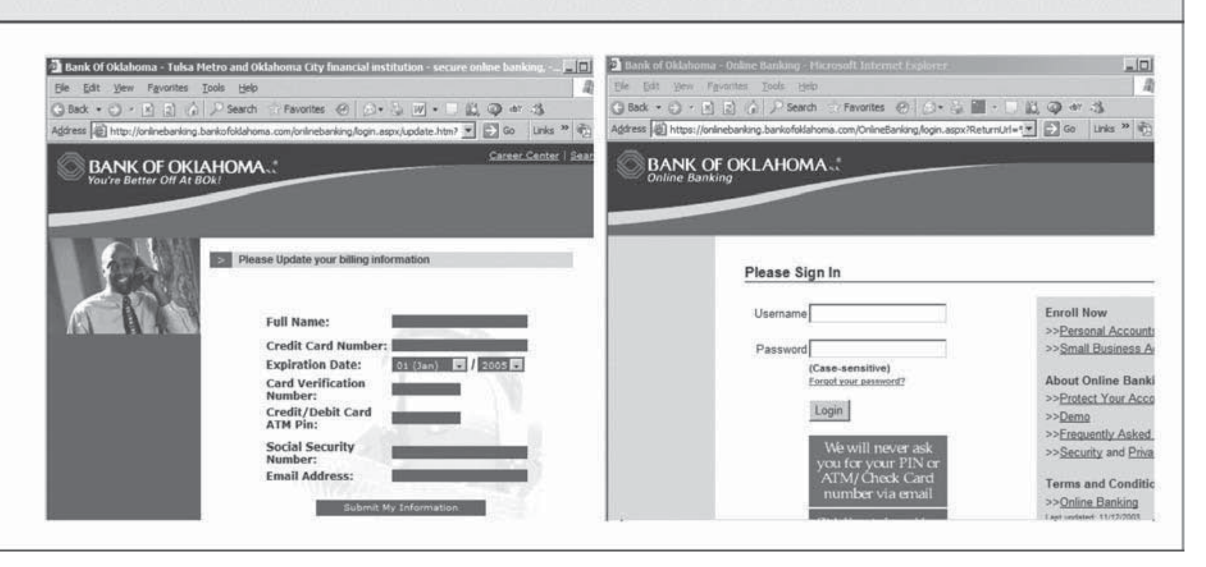
Los defensores de la privacidad ya han expresado preocupaciones por el comercio móvil. Parece que no muchas personas están felices de saber que las organizaciones comerciales pueden rastrearlos en cualquier momento si tienen encendido su dispositivo móvil. Estos dispositivos no sólo permiten perfilar a los clientes, lo cual ya practican muchos minoristas en línea, sino también le indican a los minoristas y a otras organizaciones cuál es su ubicación exacta en cierto momento. El resultado puede ser "sabemos quién es usted, lo que ha hecho en la Web y dónde está ahora".

CADENAS DE SUMINISTRO EN LA WEB

Las cadenas de suministro van de las organizaciones comerciales a los proveedores y los compradores. Las organizaciones conectan sus sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) con sus proveedores en un extremo y con sus compradores en el otro. Por lo tanto, una organización puede participar entre otros compradores en una red externa administrada por uno de sus proveedores y participar entre varios vendedores en una red externa de un comprador. Los minoristas grandes administran redes externas a través de las cuales los sistemas SCM de sus proveedores proporcionan información propia útil, de modo que pueden rastrear los pedidos y los embarques, al igual que recopilar información útil para tomar decisiones acerca de cuál proveedor elegir para cuál pedido. A este respecto, la red externa de un proveedor grande se convierte en un mercado para muchos vendedores y un solo comprador.

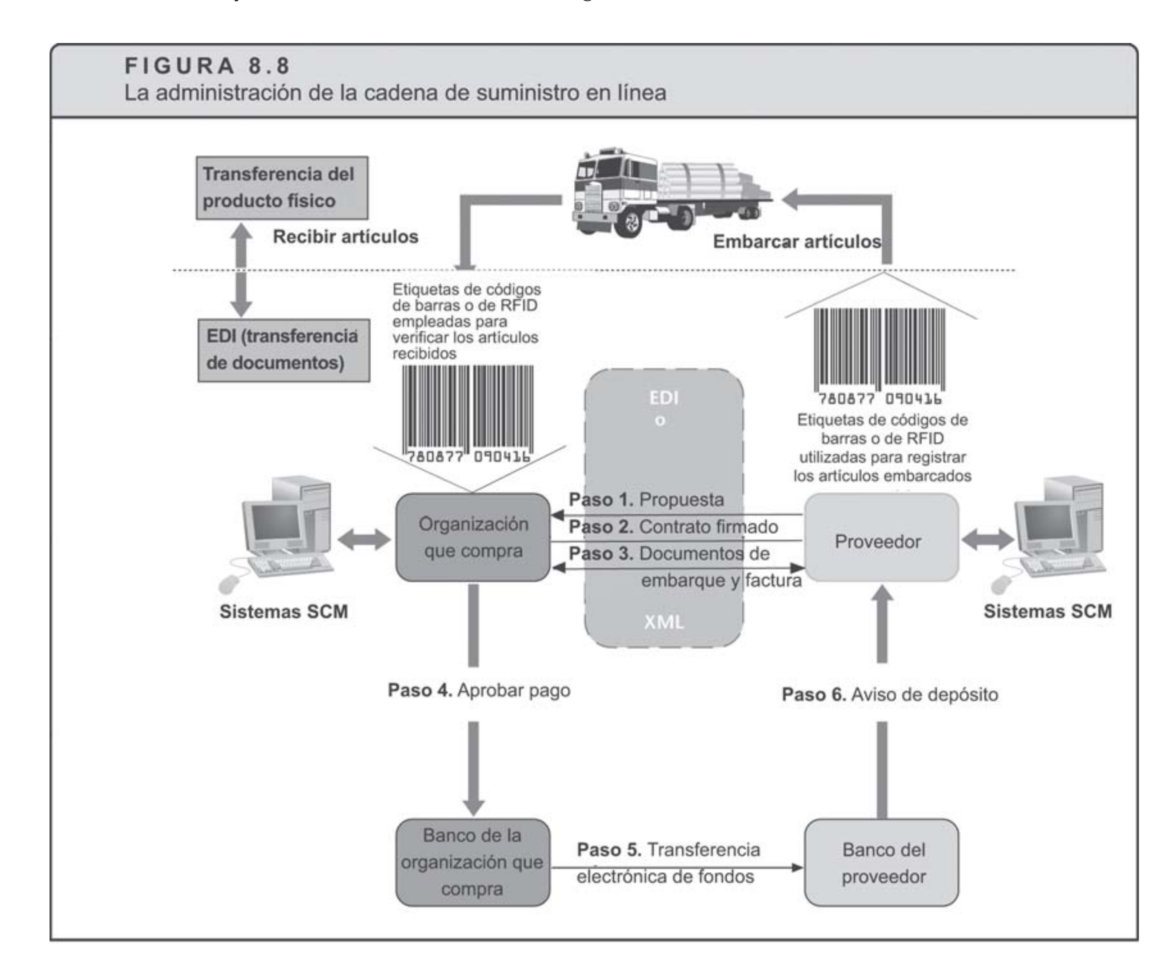
En los años anteriores a la apertura de Internet a las actividades comerciales, muchas compañías invirtieron en sistemas de intercambio electrónico de datos (EDI) para intercambiar documentos de manera electrónica con sus socios comerciales. El EDI consiste en varios estándares para dar formato a documentos como pedidos y facturas, el software que traduce los datos en forma adecuada y las redes a través de las cuales fluye la información entre las organizaciones suscriptoras. Las redes son administradas por empresas de valor agregado (VAN), compañías de telecomunicaciones que administran el tráfico de EDI entre los socios comerciales. Los suscriptores pagan por este servicio. Si bien el EDI ofrece varias ventajas, como un alto grado de seguridad en los datos y aceptación (la imposibilidad de rechazar los mensajes enviados) las compañías que

Observe con cuidado y notará que la forma de la letra "a" en la palabra "Oklahoma" es diferente en la página falsa de internet que se muestra a la izquierda en comparación con la página real de la derecha



quieren conectarse para establecer un intercambio de datos similar con los socios comerciales pueden utilizar las tecnologías Web en Internet. En particular, el XML permite a los socios comerciales establecer estándares para dar formato a los datos en las páginas Web. Las tecnologías de páginas dinámicas, el software que vincula las páginas Web con las bases de datos, automatizan gran parte de la actividad empresarial entre los socios comerciales. Los pedidos activan de manera automática avisos al personal de un almacén en sus computadoras fijas o portátiles para recolectar y empacar los artículos de un embarque. La información fluye automáticamente en los IS de contabilidad, al igual que en los sistemas SCM del comprador y el vendedor. La figura 8.8 ilustra cómo fluye la información entre las organizaciones.

FIGURA 8.8
La administración de la cadena de suministro en línea



Las compañías recomiendan a sus proveedores que se integren a sus redes externas. Por ejemplo, la cadena de librerías Barnes & Noble emplea una red externa para hacer negocios con miles de sus 30 000 proveedores. Hace lo mismo el proveedor de suministros Office Depot. Emplea una red externa para hacer pedidos de 7000 u 8000 millones de artículos al año. La red externa ahorra a la compañía mucho papel y mano de obra administrativa. Wal-Mart, el minorista más grande del mundo, emplea una red externa con Procter & Gamble y cientos de otros fabricantes. Además de los ahorros en mano de obra y papel, los resultados son un inventario más pequeño y una mayor disponibilidad de existencias de productos.

El XML se emplea mucho en las tecnologías Web para que los sistemas SCM de dos organizaciones puedan "comunicarse entre sí". Esto asegura que el significado de los datos intercambiados entre las organizaciones no sólo se exhiba para un empleado a través de los navegadores Web, sino que los datos recibidos sean interpretados de manera correcta por los sistemas que los capturan y los guardan en forma automática en una base de datos para su procesamiento futuro.



REGLAS PARA NEGOCIOS EXITOSOS BASADOS EN LA WEB

Casi todas las organizaciones que operan un sitio Web lo hacen para vender productos o servicios. El software para la Web y la posibilidad de conectar los servidores Web a los sistemas de información de las organizaciones abren grandes oportunidades. El éxito en línea de las empresas suele depender no sólo de la disponibilidad del software adecuado, sino también de cómo se utiliza. Existen varios elementos a considerar, sobre todo si el sitio va a apoyar el comercio B2C.

Orientación a los clientes correctos

El esfuerzo más importante en la mercadotecnia, con o sin la Web, ha sido orientarse a las personas u organizaciones que es más probable que necesiten los productos o los servicios que usted ofrece. En la Web, la orientación incluye identificar los sitios que visita a menudo su público. Por ejemplo, una empresa que vende artículos deportivos debe crear vínculos para hacer clic en lugares que cubren eventos deportivos y ofrecen estadísticas deportivas. Los bancos que ofrecen préstamos hipotecarios deben crear vínculos en sitios de bienes raíces. Y cualquier negocio que orienta sus productos a los jóvenes debe hacerlo en sitios de música popular. Este principio también debe aplicarse a los blogs y a las emisiones para iPod populares. En las emisiones para iPod es posible incluir los anuncios visuales exhibidos en el software del reproductor.

Aspectos Éticos y Sociales

Las molestias en línea y cosas peores

La Web ofrece excelentes oportunidades, pero su amplia disponibilidad combinada con la ingenuidad han creado algunas prácticas que van de un poco molestas a criminalmente peligrosas.

- **Correo no solicitado (SPAM)**. No es necesario camuflar el correo no solicitado para que lo sea. El sólo hecho de que no se espere lo convierte en no solicitado. Su razón es sencilla. Es el método de mercadotecnia con el costo más bajo. Incluso si un porcentaje muy bajo de los destinatarios termina por adquirir el producto o servicio promovido, quien lo envía obtiene un beneficio. A las personas y a las organizaciones les desagrada el correo no solicitado. Las personas tienen que descartar largas listas de correo no solicitado para consultar su correo útil. Las organizaciones enfrentan una carga cada vez más costosa. Piense en esto: si el correo no solicitado representa la mitad de los mensajes que recibe la organización, ésta debe emplear el doble del ancho de banda que realmente necesita para comunicaciones y el doble de espacio en los servidores del correo electrónico. Es obvio que paga el doble de lo que debería por operar un sistema de correo electrónico. El software de filtrado, conocido como software antispam, ha ayudado en cierta medida, pero el correo no solicitado sigue en aumento y todavía provoca un desperdicio de recursos. Según ciertos cálculos, el correo no solicitado constituye tres cuartas partes del correo electrónico que fluye en Internet.

  La Asociación de Mercadotecnia Directa (DMA) defiende el derecho de las empresas a enviar correo electrónico comercial no solicitado como un modo legítimo y de bajo costo para hacer negocios. En realidad, el método proporciona a las empresas pequeñas una oportunidad de competir. La DMA no aprecia una diferencia entre el correo impreso que aceptamos a regañadientes y el correo electrónico no solicitado.

  Por otra parte, la Coalición Contra el Correo Electrónico Comercial No Solicitado (CAUCE) calculó la cantidad de correo no solicitado que podríamos recibir pronto a menos que nuevas leyes detengan el fenómeno. Existen 24 millones de empresas pequeñas en Estados Unidos. Si sólo uno por ciento de estos negocios le envía a usted sólo un mensaje de correo electrónico al año, usted recibiría 657 mensajes en su buzón cada día. Y este número no incluye el correo electrónico de las compañías grandes ni extranjeras. El rechazarlo no es una opción realista: ¿quién tiene tiempo para pedir a 657 organizaciones que no envíen mensajes? CAUCE tampoco cree que el problema se resuelva con evitar el envío de correo electrónico a menos que alguien lo solicite específicamente. En muchos países la legislación antispam no ha reducido los mensajes no solicitados. En Estados Unidos, la ley CAN-SPAM no ha reducido la práctica. Según esta ley, el correo no solicitado sólo es un delito si la parte remitente oculta su verdadera identidad.

  ¿El correo electrónico comercial no solicitado es un instrumento de mercadotecnia legítimo o es un fastidio que debe erradicarse mediante leyes impuestas de manera estricta? ¿Sería justo declarar ilegal un modo eficiente de que las empresas aborden a los clientes potenciales?

- **Ventanas que aparecen**. Usted navega en la Web, se detiene a leer un artículo interesante y algunos segundos después aparece una ventana, que cubre parcialmente el texto que leía. La ventana contiene un anuncio. Usted busca la pequeña X para cerrar la ventana. No está en la acostumbrada esquina superior derecha. Por fin consigue cerrar la ventana, pero en cuanto lo hace, aparece otra y otra y otra y muchas más. Cuando cierra la ventana del sitio principal, descubre que aparecieron otras detrás de ella. El propietario del sitio recibe un pago de los anunciantes por colocar estas molestas ventanas, lo cual es legítimo. Sin embargo, esta práctica molesta a muchas personas. Algunos emplean aplicaciones especiales para activar una opción en el navegador que evita las ventanas que aparecen. ¿Ésta es una buena solución? No siempre. Muchos sitios tienen vínculos que abren una ventana pequeña, como una ayuda o explicación de un término. Si usted bloquea todas las ventanas que aparecen, no se abren esas ayudas. Si usa una aplicación selectiva, tiene que programarla para que permita las ventanas de los sitios individuales. Por lo tanto, incluso con una solución, las ventanas que aparecen hacer perder tiempo a los navegantes, pues no les agradan las ventanas, pero a los publicistas les encanta, porque son una herramienta de mercadotecnia eficaz.

- **Adware**. Cada vez más organizaciones emplean adware, un software que genera anuncios o ventanas que aparecen en la Web. Los anuncios suelen ocultar partes importantes de la información de la página. El adware se ajusta a los usuarios, con base en sus perfiles o sus intereses previos. Algunas compañías emplean adware que aparece deliberadamente sobre los anuncios de empre-

sas competidoras y que pagan para promoverse en el sitio que visitan los usuarios. El visitante ni siquiera sabe que el anuncio no se origina en el sitio Web, sino en otro lugar.

- **Spyware**. Un software todavía más molesto es el spyware. Como se analizó en este capítulo, el spyware emplea la conexión de Internet de una computadora para trasmitir información acerca del usuario sin su conocimiento o permiso. El software suele trasmitir información sobre las actividades del usuario o las computadoras, entre ellas todos sus movimientos en Internet. Se instala en el disco duro de la computadora, recopila la información en secreto y la trasmite a la computadora de una compañía, con fines de mercadotecnia, aunque también se le ha destinado a espionaje industrial. Cierto software subrepticio también está diseñado para aparecer en ventanas. Algunos países califican como delito el adware y el spyware, pero en gran parte del mundo este software no viola ninguna ley. En el Senado de Estados Unidos se presentó una iniciativa de ley contra el adware y el spyware.
- **Suplantación.** Cada vez más usuarios Web reciben un tipo especial de correo electrónico no solicitado que no sólo pretende influir en ellos, sino defraudarlos. Esta práctica se conoce como suplantación. Los delincuentes envían miles de mensajes de un banco, una empresa de crédito u otra institución financiera o una organización donde el destinatario tiene autoridad para retirar fondos. El mensaje proporciona un vínculo Web donde se pide al destinatario que acuda y proporcione información personal, entre ellos los códigos empleados para retirar o transferir fondos. El mensaje "explica" alguna de las siguientes "razones": deben renovar su cuenta, el banco perdió detalles importantes, usted debe verificar su información personal o cancelarán su cuenta y muchas otras. Muchas personas han sido presas de estos artistas del engaño, que han empleado la información para retirar fondos. La señal más obvia de que un mensaje de correo electrónico intenta suplantar es que provenga de una institución con la cual usted no tiene relación, como un banco donde no posee una cuenta. Una señal más sutil es el URL que aparece en el navegador una vez que hace clic en el vínculo: el nombre del dominio no es el de la organización legítima. Los bancos y otras instituciones rara vez emplean el correo electrónico para pedir "información para actualizar su cuenta". La suplantación va en aumento. El Grupo de Trabajo Anti-Suplantación —una organización industrial que trabaja para eliminar la suplantación y el robo de identidad— comunicó que en un solo mes, abril de 2005, se detectaron 14 411 intentos de suplantación relacionados con millones de víctimas potenciales y numerosas instituciones financieras. El número fue casi cinco veces mayor que el año anterior.

Captura de la experiencia total del cliente

Al utilizar cookies y registrar los movimientos de los compradores, el software CRM puede crear perfiles electrónicos para cada comprador. Entonces la experiencia del comprador con el sitio se convierte en un activo del negocio. Dicha investigación de mercadotecnia afina la carpeta de productos que ofrece la empresa y sirve para adaptar las páginas Web a los clientes individuales. También se usa para la "mercadotecnia individual" al enviar al comprador ofertas especiales sobre artículos en los que ha mostrado interés.

Personalización del servicio

El software CRM y el software de personalización de páginas Web se pueden combinar para permitir a los clientes personalizar las páginas y el servicio que reciben cuando se registran en el sitio. Es bien recibido el permitir a los clientes y lectores seleccionar el tipo de contenido del correo electrónico, pero los sitios deben respetar la privacidad al permitir a los clientes aceptar la información, en vez de descartarla. Aceptarla significa que el cliente elige las opciones para recibir correo electrónico y otras promociones, mientras que descartarla requiere que el cliente diga que *no* quiere recibir la información, lo cual es molesto para muchos clientes.

La Web también permite a las compañías que los clientes ajusten los productos. El sitio Web de Land's End invita a los hombres a vestir un modelo virtual con su misma complexión y a hacer un pedido de pantalones en línea. Aunque la prenda cuesta mucho más de lo que el cliente pagaría en una tienda, Land's End ha tenido mucho éxito con el concepto. Ha ganado muchos clientes fieles porque no hay ninguna razón para devolver unos pantalones hechos a la medida, aunque la política de la compañía permite las devoluciones.

Reducción del ciclo empresarial

Una razón por la que a las personas les agrada hacer negocios en la Web es que les ahorra tiempo. Las empresas deben seguir buscando oportunidades de acortar el ciclo empresarial para sus clientes, desde comprar hasta pagar y recibir los artículos adquiridos. El cumplimiento, las actividades que ocurren después de que los clientes hacen un pedido en línea, es uno de los grandes desafíos para las empresas en línea.

Quienes embarquen los productos adquiridos más rápido es probable que conserven y aumenten sus participaciones en el mercado. Algunos han decidido subcontratar toda la tarea de cumplimiento con organizaciones que se especializan en ello, como la Logística Electrónica de UPS y los Servicios para la Cadena de Suministro de FedEx. Por ejemplo, la Logística Electrónica ofrece recibir y guardar la mercancía del negocio en sus almacenes, recibir los pedidos en línea y después recolectarlos, empacarlos y enviarlos a los clientes del negocio en línea. También ofrece un servicio de devolución de productos. Un ciclo empresarial más corto no sólo importante para la satisfacción del cliente sino también permite a la compañía cobrar más rápido porque las tarjetas de crédito se suelen cobrar al momento del embarque.

Permita que los clientes hagan consultas

Los clientes suelen necesitar información de una organización habilitada en la Web. Dicha información incluye el estado de un pedido, el estado de un artículo embarcado, e información después de la venta como la instalación de componentes adicionales y la solución de problemas. La colocación de información útil y software que se pueda descargar en el sitio no sólo estimula la lealtad del cliente, sino también ahorra mano de obra.

Ahora prácticamente todas las empresas en línea envían mensajes de correo electrónico con el estado del pedido, con número de rastreo y un vínculo a la compañía embarcadora para revisar el estado del envío. Las compañías de hardware pueden publicar las instrucciones de ensamblado en línea para sus productos “desarmados”. Además de incluir la información de las Preguntas Frecuentes (FAQs), algunas compañías han utilizado software de administración del conocimiento (el cual se analiza en el capítulo 11) para responder preguntas abiertas.

Sea proactivo y no trivialice

En el mercado competitivo actual, no basta esperar que los clientes visiten su sitio Web cada vez que necesitan su servicio. Ahora los clientes exigen no sólo respuestas rápidas por correo electrónico a sus consultas, sino también avisos proactivos. Por ejemplo, los sitios Web de viajes de Orbitz y Travelocity envían mensajes a los clientes de las aerolíneas con información de las salas y las horas si el vuelo de un cliente está retrasado o cambia de sala. Algunos fabricantes comunican a los clientes reseñas de los productos o programan las citas periódicas de servicio. Las farmacias en línea invitan a los clientes que suelen tomar cierto medicamento a registrarse para un abasto automático de sus medicinas. El software de la compañía calcula cuándo se va embarcar el siguiente lote para confirmar que llegue a tiempo.

Todas estas iniciativas, al igual que muchas otras, son esfuerzos por *no trivializar* lo que venden las compañías. Un producto que muchos vendedores ofrecen al mismo precio en un mercado muy competitivo se vuelve trivial, porque genera una ganancia mínima. Al agregar un servicio especial o información adicional, una empresa evita que el producto que vende se vuelva trivial. Agregar un servicio o información original para el producto hace diferente el “paquete” que adquieren los compradores en línea del “paquete” que venden los competidores.

El comercio electrónico es todo tipo de comercio

Es probable que haya observado que el título de este capítulo no contiene el término “comercio electrónico”. También es posible que haya observado que éste no es el único capítulo en el cual se analizan las actividades de una empresa habilitada para la Web. De hecho, todos los capítulos de este libro presentan ejemplos de lo que se denomina comercio electrónico. Las tecnologías Web se han integrado en el mundo empresarial en un grado que por momentos dificulta comprender cuáles actividades ocurren dentro de la organización y cuáles implican que fluya la información de otros lugares por Internet. Nos hemos acostumbrado tanto a la integración de la Web en nuestras actividades diarias, sobre todo las comerciales, que se han borrado las líneas entre el comercio y el comercio electrónico. Terminaremos por descartar el término “comercio electrónico” y pensaremos que la Web es otro medio de apoyar los negocios, de manera muy similar a como consideramos tecnologías como el teléfono y el fax.

RESUMEN

- Algunas industrias han cambiado de manera notable y siguen cambiando gracias a las tecnologías Web. Cualquier producto cuyo solo propósito sea trasmitir información o cualquier otro producto que se pueda digitalizar terminará por trasmitirse por la Web.
- El HTTP es un estándar de Internet que permite relacionar los servidores Web con nombres de dominio. HTTPS es una versión segura del protocolo para transacciones confidenciales. HTML es un lenguaje de marcado para la presentación de páginas Web. XML es un lenguaje de marcado para ofrecer información acerca de los datos comunicados a través de las páginas Web. XHTML combina características de HTML y XML. FTP es un protocolo para cargar y descargar archivos. RSS es un software que emplea XML para actualizar en forma automática el texto y el audio del sitio Web que lo publica para los dispositivos en línea de un suscriptor. Sirve principalmente en las emisiones para iPods. Los blogs permiten a las personas crear páginas Web de análisis al publicar comentarios y sus respuestas. Los servicios de conversación en línea mediante mensajes instantáneos permiten a las personas conversar en tiempo real y ayudan a los negocios a atender en línea a los clientes. Las cookies ayudan a los sitios Web a personalizar la experiencia de los visitantes. Junto con otro software que espía a los navegantes desprevenidos de la Web, pueden proporcionar información detallada sobre los usuarios.
- Además de una gran cantidad de tecnologías Web no de propietario, los vendedores de software desarrollan y conceden licencias de muchas más a las organizaciones.
- Una organización tiene dos opciones al decidir realizar comercio en línea: poseer y mantener sus propios servidores Web en sus propias instalaciones o contratar una empresa de alojamiento Web. Al contratar un anfitrión Web, existen varios grados de servicio: alojamiento compartido, servidores privados virtuales, alojamiento dedicado y co-ubicación.
- Al seleccionar una compañía para alojamiento Web, las organizaciones deben considerar varios factores: el tipo y la calidad de la aplicación proporcionada, el espacio de almacenamiento, la calidad del soporte técnico, los límites del tráfico, la disponibilidad de cuentas y servicios de correo electrónico, la escalabilidad, el apoyo en el diseño de las páginas, la seguridad, la proporción de tiempo de funcionamiento, la cuota de instalación y la cuota mensual.
- El comercio habilitado por la Web se suele clasificar como de negocio a negocio (B2B) o de negocio al cliente (B2C). En el primero, las empresas emplean redes para comerciar con otras empresas, quizá a través de una red externa. En lo segundo, las empresas promueven y venden artículos y servicios a los clientes a través de la Web. El mayor volumen de comercio electrónico se efectúa entre las empresas.
- El comercio de negocio a negocio se suele basar en el intercambio electrónico de datos (EDI), el cual se realiza por redes de valor agregado. El XML facilita un comercio en línea entre las organizaciones similar al EDI. Al conectarse a los IS internos, las tecnologías Web mejoran la administración de la cadena de suministro. El comercio en línea entre las organizaciones suele ocurrir a través de una red externa.
- Con la proliferación de computadoras portátiles inalámbricas y teléfonos móviles inteligentes, la siguiente ola en el B2C puede ser el comercio móvil. Ya es popular en Japón, pero es mucho menor en Estados Unidos y en Europa.
- Para tener éxito, una empresa en línea debe orientarse a los clientes correctos, capturar la experiencia total del cliente, personalizar el servicio, reducir el ciclo empresarial, dejar que los clientes consulten por sí mismos y ser proactiva.
- El correo no solicitado y en menor grado el spyware, el adware y las ventanas que aparecen, se han convertido en molestias en línea. La sociedad todavía no se define entre permitir que este fenómeno continúe como una forma de promoción comercial y libertad de expresión y limitarlo para reducir el desperdicio de recursos del público. La suplantación se ha convertido en un delito muy extendido, al defraudar a las personas y robar sus identidades.

REVISIÓN DEL CASO IT FITS OUTFITS

It Fits Outfits crece hacia los campus universitarios al establecer un escaparate en línea. Analicemos algunos de los problemas que enfrenta al administrar su sitio Web.

¿Usted qué haría?

1. La tienda en línea se ha preparado para que los representantes de servicio al cliente respondan las preguntas en conversaciones en tiempo real. ¿Qué puede hacer la empresa para comprobar que estos representantes no pierdan tiempo al responder las mismas preguntas una y otra vez?
2. Perfilar a los clientes ayuda a una tienda en línea a orientarse a sus clientes en forma individual y ofrecerles los productos que más les interesen. Algunas personas consideran que el perfilar al cliente es una violación de los derechos individuales. ¿Debe It Fits Outfits perfilar a sus clientes?

Nuevas perspectivas

1. Shari Steiner abrió su primera tienda It Fits Outfits junto a una cafetería muy popular entre los estudiantes de preparatoria cercanos. También contrató a estudiantes de esas escuelas para dirigir la tienda. ¿Cuáles pasos debe aplicar It Fits Outfits para atraer a los estudiantes universitarios? ¿Cómo puede alentar It Fits Outfits a los estudiantes para que visiten su escaparate desde sus sitios en línea favoritos?

Términos importantes

alojamiento compartido, 257
alojamiento dedicado, 258
anuncio, 263
B2B, 262
B2C, 262
balanceo de cargas, 257
blog, 253
comercio móvil, 272
cookie, 255
co-ubicación, 259
cumplimiento, 267
emisiones para iPods, 254
espejo, 257
exclusivo, 257
impresión, 263
Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML), 252
Localizador Uniforme de Recursos (URL), 251
mensajes instantáneos (IM), 254
nombres de dominio, 251
página Web dinámica, 260
perfilado del cliente, 268
porcentaje de alcance, 263
Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP), 252
Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), 251
Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (HTTPS), 251
publicidad mediante búsqueda, 263
rastreo del flujo de clics, 255
red externa, 264
red interna, 264
RSS, 253
servidores privados virtuales, 258
spyware, 256
subasta inversa (subasta con su propia oferta), 270
suplantación, 271
tasa de conversión, 269
tradicional, 257
Web, alojamiento, 257
XHTML, 252
XML, 252

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es trasmitir vídeo y por qué depende el éxito de las empresas de la transmisión de vídeo más que de rentar DVD?
2. ¿Qué es el HTML y por qué se requiere para utilizar la Web?
3. ¿Qué es el XML? ¿Cuál es su diferencia con el HTML y cuál es su propósito en el comercio Web?
4. ¿Cuál es la relación entre un nombre de dominio y un número IP?
5. Cuando usted visita un sitio Web y hace clic en un botón Descargar, activa software que se apega a cierto protocolo. ¿Qué protocolo es ése?
6. ¿Qué son los mensajes instantáneos (IM) y cómo apoyan las operaciones empresariales? ¿Cómo los IM reducen los costos del teléfono?
7. ¿Qué es RSS y para cuál industria es muy útil?
8. ¿Qué es un blog y cuál es su potencial para las empresas?
9. ¿Qué es la emisión para iPods y cuál es su diferencia con la emisión de radio?
10. En el contexto del Web, ¿qué es una cookie? ¿Cuál es el beneficio de las cookies para los compradores en línea? ¿Cuál es el riesgo?
11. ¿Cuál es la diferencia entre las cookies de primeros y las cookies de terceros? ¿Cuál desagrada más a los clientes y por qué?
12. ¿Qué es una red interna y cuál es su propósito?
13. ¿Qué es una red externa y cuál es su propósito?
14. Al contratar a una empresa de alojamiento Web, ¿cuál es la diferencia entre un servidor compartido y un servidor dedicado?
15. ¿Qué es la co-ubicación? ¿Cuáles son sus beneficios?
16. Al elegir una compañía para alojamiento Web, uno de los factores importantes a considerar es la proporción del tiempo de funcionamiento. ¿Qué es y por qué es importante?
17. ¿Qué significa “visitantes mensuales únicos” en lenguaje de la Web? ¿Quién emplea esta medida y para qué propósito?
18. ¿Qué es una subasta inversa? ¿Sería práctica sin la Web? ¿Por qué sí o por qué no?
19. ¿Qué es la suplantación? ¿Cómo “suplantan” a las personas?

Preguntas de análisis

1. La transmisión de películas por la Web a los hogares suscriptores ya ha reemplazado a las tiendas de vídeos en algunas partes del mundo. ¿Cuáles otros servicios cree que cambiarán los modelos empresariales cuando gran parte de la población tenga conexiones de banda ancha de alta velocidad?
2. Sun Microsystems Corp. acuñó la frase “La red es la computadora”. ¿Qué significa?
3. Algunos dominios de alto nivel (TLD) se reservan para ciertas organizaciones. ¿Por qué es esto importante? ¿Preferiría que cualquiera pudiera registrar el TLD que prefiriera?
4. Se dice que la emisión para iPods concede a los suscriptores “el tiempo para escuchar”. ¿Qué significa eso y qué beneficio proporciona a los escuchas que no tienen con los programas de radio?
5. Los minoristas electrónicos emplean su software para cobrar precios diferentes a distintos compradores. Esto se llama discriminación de precios y es legal. Algunos observadores dicen que los compradores discriminan con base en el precio cuando deciden a quién comprar y, por lo tanto, es ético que los minoristas hagan lo mismo. ¿Está usted de acuerdo?
6. ¿Considera que los blogs y las emisiones para iPods sean una amenaza para los medios escritos y de difusión? Explique.
7. Uno de los tipos de eventos más frustrantes para un minorista en línea es el abandono del carrito de compras. Desde su propia experiencia de compras en línea, ¿qué cosas harían que abandonara un carrito de compras en línea?
8. El comercio móvil dará a las organizaciones la oportunidad de enviar publicidad bien localizada, es decir, de enviar publicidad a su dispositivo móvil con base en donde esté usted. ¿Cuál es su opinión al respecto?
9. Algunos estados (por ejemplo, Washington) han aprobado que se vote por Internet. Se cree que existe una “teledemocracia” más amplia. Además de elegir a sus representantes y otros funcionarios, los ciudadanos podrán votar por Internet sobre otros aspectos, como las alianzas internacionales, la reducción o la aprobación de impuestos nuevos, los presupuestos federal y estatal y otras cuestiones que ahora sólo manejan sus representantes. ¿Está a favor de esta teledemocracia? ¿Por qué sí o por qué no?

10. Las apuestas en la Web aumentan rápido. ¿Prevé un peligro en este fenómeno más que en las apuestas tradicionales? ¿Las apuestas en la Web tienen más o menos impacto social que las apuestas en un casino?
11. Usted tiene un nuevo negocio en casa. Vende un producto del cual posee una patente. Cree que tendrá mucha demanda. Para promoverlo, decide adquirir una lista de 2 millones de direcciones electrónicas de personas que caen en los grupos demográficos que pueden comprar el producto. El vendedor le dijo que eran direcciones de personas que no descartaban recibir mensajes de negocios. Después de enviar el mensaje promocional, usted recibe cientos de mensajes airados, incluyendo uno de la Coalición Contra el Correo Electrónico Comercial No solicitado (CAUCE). ¿Hizo usted algo malo? ¿Por qué sí o por qué no?
12. Los propietarios de una empresa pequeña le dicen que no podrán sobrevivir si no utilizan el correo electrónico masivo no solicitado. Usted no está según el correo no solicitado. ¿Qué les responde?
13. Scott McNealy, director de Sun Microsystems, dijo: "Ya tienen cero privacidad. ¡Olvídense del asunto!". Algunos observadores afirman que es ridículo esperar privacidad al emplear Internet; es una red pública y nadie debe esperar privacidad en una red pública. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
14. Un estudiante estableció un sitio Web que sirve para intercambiar exámenes. Se invita a los estudiantes a contribuir con documentos que les hayan calificado y a consultar exámenes presentados por otros estudiantes. Después de una crítica, el estudiante afirma que esto también es hacer una investigación. Afirma que la responsabilidad moral es de quienes consulten su sitio, no de él. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
15. Se han realizado esfuerzos internacionales para integrar las leyes que abordan la libertad de expresión en la Web. ¿Cree que tales esfuerzos pueden tener éxito? ¿Por qué sí o por qué no?

Aplicación de conceptos

1. Encuentre tres sitios comerciales que funcionen en tres mercados distintos y que ofrezcan programas afiliados. Redacte un resumen: ¿qué venden? ¿Qué prometen los programas afiliados y a cambio de qué? Clasifique cada programa como de pago por venta, pago por clic, pago por recomendación, u otro tipo y explique por qué lo clasificó de ese modo.
2. Elija un tema que le interese. Seleccione tres motores de búsqueda diferentes (por ejemplo, Google, Yahoo! y MSN) y úselos para buscar información del tema. Califique el desempeño de cada sitio. Una lista extensa de sitios que ofrece un rango muy amplio de información es deficiente; una lista más corta de sitios que ofrece información más definida es buena. Explique sus calificaciones.
3. Un servicio de reparto de pizzas lo ha contratado para diseñar un sitio Web. El sitio debe ser atractivo para las familias y profesionales jóvenes y permitirles hacer un pedido con entrega en su domicilio. Emplee una aplicación de diseño de páginas Web para desarrollar el portal del negocio. Presente la página a su instructor.

4. La tabla siguiente contiene algunos de los elementos ofrecidos por una empresa de alojamiento Web. Suponga que los demás elementos son satisfactorios. Explique por escrito a una persona que no sabe nada del tema lo que significa cada elemento, junto con sus restricciones. Su "alumna" es dueña de un negocio pequeño que vende 500 muñecas únicas y también le interesa vender en línea. ¿Será una buena opción para ella a corto plazo? Explique. Si necesita hacer algunas suposiciones razonables no mencionadas aquí, hágalo.

Función	Descripción
Almacenamiento	5 GB
Su propio nombre de dominio	Sí
Transferencia mensual de datos	110 GB
Base de datos MySQL	Disponible
Carrito de compra	Disponible
Cuentas de correo electrónico	30
Plantillas del sitio Web	Disponible
Cuota de instalación	Ninguna
Cuota mensual	$29.95

Actividades prácticas

1. Prepare su currículum vitae como un documento en HTML. Si lo prefiere, incluya su fotografía. Presente su trabajo por correo electrónico o publíquelo en su sitio Web y envíe la dirección por correo electrónico a su profesor.
2. Considere las opciones siguientes para una empresa que quiere usar un sitio Web: mantener un servidor propio en sus instalaciones, utilizar un anfitrión para un servidor compartido, emplear un anfitrión para un servidor privado virtual, usar un anfitrión para un servidor dedicado. Usted es un consultor. Analice cada una de las situaciones siguientes de manera independiente entre sí y recomiende la mejor opción de alojamiento para la empresa. Piense en todos los factores relevantes, como el propósito y el costo.
   a. Una tienda familiar en un centro comercial. Los propietarios quieren que el público conozca lo que ofrece la tienda. Quieren pagar lo mínimo posible por su presencia en la Web.
   b. Una empresa minorista grande. La administración quiere comprar a los proveedores a través del nuevo sitio Web y permitir a sus clientes comprar ahí mismo. Está dispuesta a emplear su propio equipo y sus instalaciones para los servidores.
   c. Una empresa pequeña. Los propietarios insisten en tener su propio nombre de dominio. Quieren que los visitantes perciban que el sitio es dirigido y controlado por los propietarios.
   d. Un negocio pequeño. La administración no quiere registrar ni pagar por un nombre de dominio propio.
   e. Un minorista electrónico exclusivo (sólo de Internet) grande. Necesita cambiar la lista de productos a diario. Es posible que su equipo de diseño Web quiera cambiar el DBMS, la aplicación de carrito de compras y otras aplicaciones cuando sea necesario. Ya tiene los servidores pero no quiere administrar la conexión en red, el respaldo, la redundancia, ni la seguridad.
   f. Un minorista tradicional que quiere ampliar sus operaciones de venta a la Web. Tiene un equipo de diseño Web capaz de cambiar el contenido y con gran experiencia en utilizar y modificar aplicaciones Web, como de páginas dinámicas y de carrito de compras. Sin embargo, la administración no quiere adquirir servidores ni administrar su conexión en red ni su seguridad.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otro estudiante para analizar las políticas de privacidad de tres compañías que se especialicen en recopilar información de los clientes en la Web. Todas deben ser empresas que instalen cookies de terceros. Existen al menos 10 de esas empresas. Liste los factores comunes de las tres compañías y luego las diferencias. Para cada una de las diferencias, ¿cuál compañía trata mejor al cliente, en términos de menor invasión de la privacidad y más información de sus actividades? Entre otros factores, vea si las empresas ofrecen opciones para aceptar o descartar la información.
2. Con otros dos integrantes del equipo, prepare los fundamentos para una idea de negocios original que pueda generar ingresos en la Web. Preparen los fundamentos de manera que convenzan a un capitalista para invertir dinero en la nueva empresa.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

La banca con tecnología Web

El Sovereign Bank está en Reading, Pensilvania. Tiene más de 10 000 empleados, opera más de 650 sucursales en la región noreste de Estados Unidos y tiene 1000 cajeros automáticos. Con activos financieros de $59 000 millones, es el 19° banco más grande en Estados Unidos. El Sovereign ha tenido un notable aumento en el número de clientes que hacen negocios a través de su sitio Web. La administración cree que la clave para aumentar su base de clientes es ofrecer los servicios de una institución financiera grande de una manera personal típica de los bancos pequeños. Para tal fin, el banco se basa en la mercadotecnia por varios canales centrada en el cliente. En la mercadotecnia, un canal es una manera en la que se realiza el esfuerzo de mercadotecnia: correo, correo electrónico, publicidad en la Web, publicidad en periódicos y demás.

Los ejecutivos saben que casi todas las interacciones con el cliente ocurren en línea, de modo que el banco decidió reestructurar su procedimiento de comunicación para centrarse en su sitio Web. La directora de Afinidad en Línea del banco, Marianne Doran-Collins, cree que la banca en línea mejorará la interacción con los clientes y aumentará sus relaciones de negocios con el Sovereign. Los resultados de un estudio reciente de comScore, una empresa de calificación e investigación en línea, confirma la opinión de Doran-Collins. Al encuestar a más de 1500 personas que hacen operaciones en línea regularmente, los investigadores encontraron que los clientes de la banca en línea tienden a sentir más satisfacción con su banco y, a su vez, recomiendan a sus amigos el sitio Web del banco. El estudio también encontró que los usuarios de la banca en línea muestran mayor lealtad y contratan servicios más diversos (servicios no relacionados con los que un cliente ya paga) que los clientes normales.

En enero de 2004, el banco lanzó su sitio Web rediseñado, desarrollado en colaboración para el Sovereign por Agency.com, Ltd. y Tallán, Inc. La integración de una compañía de mercadotecnia y tecnología interactiva con una antigüedad de 10 años y una empresa de desarrollo de aplicaciones y sistemas con 20 años de experiencia para crear un sitio nuevo fácil de usar le dio al Sovereign buenas opiniones en las reseñas de la industria. Pero el Sovereign también buscaba cosechar mejores recompensas de su sitio a largo plazo. De modo que el banco acudió al análisis de clientes muy específicos y a modelos.

Un modelo es un cliente arquetípico que representa grupos cuyos integrantes tienen necesidades y metas comunes. Por lo tanto, un modelo incluye valores y atributos particulares que guían la conducta de las personas en el mercado. Identificar estos valores y atributos mediante una combinación de análisis de conducta y demográfico permite a los vendedores no sólo enmarcar mejor sus productos y servicios, sino determinar cuáles ofrecer. Al descifrar lo que impulsa la conducta de los clientes, el Sovereign puede influir en esas conductas.

El banco contrató los servicios de Claritas, una empresa especializada en extraer conocimientos de los datos de los clientes para propósitos de mercadotecnia. Claritas utilizó la base de datos de clientes del banco para analizar información geográfica, demográfica y sicográfica para ayudar al banco a desarrollar modelos. En 2003, poco antes de que estuviera terminada la reorganización del sitio Web, el Sovereign terminó de desarrollar cuatro modelos. Cada modelo se basó en los atributos de ocupación, de vivienda y de compras de sus integrantes.

Los modelos permitieron al Sovereign predecir las motivaciones y las necesidades financieras de sus clientes y los modos en los que el banco puede aumentar su experiencia de negocios. Con esta nueva información, el banco puede definir de manera adecuada su presencia en línea. Doran-Collins reconoce que los modelos, más que los productos, determinan el aspecto y la conducta en línea del banco. Las palabras y las imágenes satisfacen específicamente a los modelos. Cuando se registra una madre joven puede ver una imagen de una pareja joven con dos niños en el césped de una casa nueva, porque es probable que los jóvenes quieran un financiamiento para una casa. Una pareja que planea retirarse pronto puede recibir una página Web que presente una pareja de cerca de 50 años que juega al golf o descansa junto a una alberca.

El desarrollar modelos para interactuar con los clientes y crear perfiles de los clientes puede generar beneficios por todos los canales de mercadotecnia del Sovereign. Tan pronto como un cliente se registra en el sitio Web, el sitio "sabe" cuáles servicios ya tienen los clientes y cuáles le pueden interesar. Esto ayuda a evitar la redundancia al ofrecer información y mejorar los esfuerzos para vender otros servicios. Los clientes disfrutan una mejor experiencia en el sitio Web y el banco vende más servicios.

Para implementar los modelos, la administración decidió dejar atrás la tradición. Antes, el personal de mercadotecnia para cada producto utilizaba promociones similares para todos los clientes y rara vez compartía información con quienes promovían otros productos. La mercadotecnia con los modelos en mente obliga al personal de ventas a compartir información.

Los administradores de las diferentes líneas de productos se reúnen con regularidad con el administrador del programa Web para asegurar que coincidan todas las estrategias de comunicación y de recopilación de datos, en vez de competir de manera interna. Desde que se adoptaron los modelos, los clientes del Sovereign han lanzado más aplicaciones en línea para servicios tradicionales y han recomendado a más personas al Sovereign que antes. Para mejorar su servi-

cio, el banco ofrece una opción de conversación en el sitio Web, para que los clientes reciban ayuda de inmediato cuando hagan transacciones en línea.

Como los modelos han demostrado su valor en línea, el Sovereign planea utilizarlos cada vez más para mejorar las campañas por correo normal y electrónico. El banco envía cerca de 6 millones de documentos al año, un esfuerzo que cuesta mucho dinero. La reducción del correo al conocer mejor las necesidades de los clientes evitaría tales costos. Aunque el correo electrónico no es tan costoso como el normal, también puede beneficiar al banco si se optimiza según los modelos. En algún momento, la administración espera personalizar cada carta y mensaje de correo electrónico enviados a los clientes.

El banco contrató a Click Tactics, una empresa especializada en utilizar la información recopilada a través de los sitios Web, para la mercadotecnia en diversos canales. El sitio Web ayuda a recopilar información valiosa acerca de los clientes y sus preferencias. Al combinar esta información con los cuatro modelos, Click Tactics desarrolla las campañas de mercadotecnia para el Sovereign.

Aunque la información se extrae principalmente de la interacción de los clientes con el sitio Web, las campañas de mercadotecnia no se limitan a la Web. También se realizan a través de otros canales, con base en las preferencias del cliente expresadas en sus visitas. Por ejemplo, se pide a los clientes que indiquen cómo prefieren recibir información sobre inversiones a corto plazo. Si la respuesta es “por correo electrónico”, por este medio se transmitirá al cliente la información de los productos de inversiones a corto plazo.

La integración automatizada de Click Tactics de la transmisión de la información del cliente a través del sitio Web también ayuda al Sovereign a crear versiones diferentes de campañas para cada uno de los cuatro modelos. El banco puede comunicar 50 000 versiones de un esfuerzo de mercadotecnia por el mismo costo de producir 5000 versiones diferentes en los días anteriores a los modelos. En vez de concentrarse tanto en la producción, el Sovereign se concentra más en el contenido, la oportunidad y la elección del canal ideal. Con los modelos y una mejor mercadotecnia en varios canales, han aumentado de manera notable las tasas de respuestas a las campañas de correo directo. Más clientes sienten que el banco busca atenderlos mejor y no que simplemente intenta hacer la mayor cantidad posible de negocios.

La recopilación de tantos datos del sitio Web también ha ayudado al banco de otras maneras. Debido a que el banco tiene más información sobre sus clientes, está mejor preparado para responder a sus preguntas y proponer soluciones a necesidades que antes desconocía.

Después del éxito mostrado, el Sovereign planea agregar más tecnologías al sitio Web. Una es un motor de búsqueda que permite consultas en forma libre. El propósito de tales motores de búsqueda es ayudar a los clientes a encontrar la información con sus propias palabras, en vez de ir a una página de preguntas frecuentes o requerir a un empleado bancario para la consulta. Sin embargo, el software capturará las preguntas y las analizará para aportar al banco una mejor inteligencia empresarial acerca de los intereses de los clientes. Otro esfuerzo es utilizar software de análisis para hacer más específica la presentación del contenido en el sitio Web para los clientes en regiones diferentes.

¿Qué sucede cuando el banco tiene poca o ninguna información acerca de los visitantes a su sitio Web? Los clientes posibles, de quienes se tienen datos limitados y los clientes existentes que no se ajustan a uno de los cuatro modelos, reciben información menos especializada en el sitio Web. En otras palabras, en su primera visita al sitio, es posible que usted reciba una presentación Web “bastante general”

Fuentes: Mummet, H., “Channeling the Customer”, *Catalog Success*, 2005; www.sovereignbank.com, 2005; www.claritas.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Qué es un canal de mercadotecnia? ¿De qué manera emplea el banco a la Web como un canal de mercadotecnia?
2. Gran parte de la información que el banco reúne acerca de los clientes es recopilada en el sitio Web. ¿Por qué?
3. ¿Cómo ayuda el sitio Web a la mercadotecnia en los otros canales?
4. Explique qué es una presentación personalizada y cómo la emplea el banco para sus propósitos.
5. El banco pretende instalar un motor de búsqueda de forma libre en el sitio Web. Aparte de ayudar a los clientes con sus búsquedas, ¿cómo apoya esto el esfuerzo de mercadotecnia del banco?
6. Cada vez más personas han incluido su número telefónico en las listas de “no llamar”. ¿Cree que esto se relaciona con el aumento de los esfuerzos en la Web del banco?

Su amigo, el del dinero

PayPal, establecida en San José, California, fue fundada en 1998 por Peter Thiel y Max Levchin. PayPal permite a las partes que comercian en línea transferir fondos para compras y elimina la necesidad de transacciones con documentos como cheques o giros postales. Sí, muchos compran con tarjetas de crédito, pero muchos otros no tienen una tarjeta de crédito o prefieren no utilizarla en línea. Para estas personas, PayPal es una solución conveniente. PayPal funciona como un servicio de transferencia de dinero para todos, no necesariamente para las compras en línea, pero su creciente éxito ha sido más evidente con el comercio Web de persona a persona, sobre todo en la industria de las subastas en línea.

PayPal se asemeja a los Servicios Financieros de Western Union. Los cuentahabientes no tienen que entregar su dinero a PayPal. Sólo definen de cuál cuenta quieren retirar dinero para las compras que hacen: una cuenta de cheques, de tarjeta de crédito, de tarjeta de débito o de PayPal. El sitio Web que acepta el pago de PayPal exhibe un botón de la compañía. Cuando hacen clic, los compradores llegan a la cuenta de PayPal, en donde indican cuánto pagar y a

quién. PayPal emplea la fuente financiera designada por el suscriptor para retirar el dinero y depositarlo en la cuenta del vendedor en PayPal.

PayPal construyó su reputación al ayudar a los vendedores de eBay a evitar el riesgo y el tiempo relacionados con hacer negocios con cheques físicos. La empresa se estableció tres años después de la fundación de eBay y sus fundadores reconocen que muchos de los vendedores frecuentes en eBay eran demasiado pequeños para calificar en la típica cuenta de mercancías de tarjeta de crédito. PayPal experimentó un enorme crecimiento a principios de la década de 2000 y era el único competidor del servicio subsidiario similar de eBay, BillPoint. Cuando eBay adquirió PayPal en octubre de 2002 por $1500 millones, más de 50% de los integrantes registrados del subastador en línea eran suscriptores de PayPal que preferían utilizar la empresa para pagar. eBay descartó a BillPoint y comenzó a promover el servicio de PayPal. En la actualidad, PayPal es casi el "único participante". Entre los competidores están BidPay, eCount y ProPay, pero todos están muy atrás de PayPal.

A pesar de la fuerte relación con eBay, la administración reconoce que más de 90% del comercio global en línea no se relaciona con la compañía padre. Pay Pal ha sido contratado para procesar los pagos para Overstock.com y la tienda de música iTunes de Apple Computer. Además, la compañía ha firmado contratos exclusivos con operaciones más pequeñas como Detroit Coffee Co. y Saylor's Pizza. La empresa también se concentró en la expansión internacional. Desde 2004, ha abierto sitios locales en ocho países. La meta de la compañía es convertirse en el único servicio de pago en línea.

PayPal resulta muy atractivo para los comerciantes, primero por sus cuotas más bajas que las que cobran las empresas de tarjeta de crédito. Casi 50% de los socios de PayPal seleccionan su cuenta bancaria como su fuente de financiamiento, de modo que no tienen que pagar cuotas por procesamiento de tarjeta de crédito. Por ejemplo, la tienda de música iTunes tiene que pagar alrededor de 16 centavos en cuotas de procesamiento a sus afiliados de tarjeta de crédito en una canción de 99 centavos descargada, pero Pay Pal cobra sólo 9 centavos por el mismo servicio.

PayPal promueve su protección contra fraudes para atraer a los clientes y afirma que ella y eBay tienen una fuerza combinada de más de 1000 empleados dedicados específicamente a combatir el fraude. Además, PayPal ha desarrollado modelos para detectar el fraude y verificar las cuentas bancarias de un comprador. PayPal calcula que cuando se hacen pagos a través de PayPal los comerciantes sólo pierden 0.17% de lo que reciben. Esta tasa es mucho menor que el 1.8% de pérdida que experimentan los comerciantes en línea cuando los clientes usan tarjetas de crédito.

La eficacia de marca de PayPal como una empresa de éxito en Internet ha provocado una fuerte lealtad de los clientes. La compañía ya ha superado a American Express en número de cuentas. PayPal tiene más de 71 millones de cuentas en todo el mundo. American Express tiene 65 millones. No obstante, PayPal todavía está muy atrás de Visa International y MasterCard International, Inc., las cuales tienen 1 000 millones y 680 millones de cuentas, de manera respectiva. Aunque el volumen de transacciones por $3 billones en 2004 de Visa hace ver pequeño el volumen total de PayPal de 19 000 millones, la tasa de crecimiento de 44% anual de este último es mejor que el 14% de Visa.

PayPal emplea sus cuotas y sus tasas de fraude más bajas para promover su servicio como mejor que el de los bancos y las tarjetas de crédito. Puede ofrecer cuotas más bajas porque, aunque los socios pueden depositar dinero en sus cuentas de PayPal, la compañía no es considerada un banco (porque no ofrece préstamos) y por lo tanto, no está sujeta a las leyes bancarias. Sin embargo, mientras PayPal se enorgullece de no ser un banco, sus clientes no están protegidos con los mismos estándares a los que están sometidos los bancos.

Algunas prácticas han molestado a los suscriptores comerciantes. Por ejemplo, cuando un comprador tiene una diferencia con un vendedor, la compañía suele retener los fondos adeudados al comerciante, sin explicación, hasta que concluye la investigación. La compañía detiene el servicio para el comerciante durante todo el proceso de la investigación. La empresa emplea esta política para evitar que defrauden a los clientes.

Fuentes: Hof, R. D., "PayPal Spreads Its Wings", *BusinessWeek*, 23 de mayo de 2005; http://www.absoluteastronomy.com/encyclopedia/P/Pa/PayPal1.htm, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. Las personas que compran o venden en los sitios Web de subastas emplean PayPal. ¿Por qué?
2. Explique la relación simbiótica entre eBay y PayPal. ¿Por qué dependen tanto una de otra?
3. Los minoristas electrónicos han dicho que una vez que hacen un contrato con PayPal experimentan un aumento en los negocios. ¿Cuál puede ser la razón de eso?
4. Algunos observadores predicen que, en el futuro, PayPal emitirá tarjetas de crédito propias. Si lo hace, ¿en qué se basará para promover sus tarjetas de crédito?

9

NUEVE

Retos de los sistemas globales de información

Objetivos del aprendizaje

Cada vez son más las organizaciones que operan en todo el mundo o, al menos, en un mercado geográfico. Estas organizaciones enfrentan algunos retos que afectan mucho sus sistemas de información. Las organizaciones deben encarar el desafío de operar en forma global al proporcionar sistemas de información internacionales que permitan el flujo libre de la información dentro de las divisiones de una sola compañía y entre corporaciones multinacionales. Estos problemas son importantes principalmente porque muchas empresas operan un sitio Web y los sitios Web se consultan desde cualquier parte del mundo.
Cuando concluya este capítulo, usted podrá:

- Explicar por qué las corporaciones multinacionales deben emplear sistemas de información globales.
- Proporcionar sugerencias básicas con el fin de diseñar sitios Web para una audiencia internacional.
- Mencionar los retos culturales, legales y de otro tipo al implementar los sistemas de información internacionales.

IT FITS OUTFITS: Una expansión global

Jun Kuai, director de fabricación de It Fits Outfits, dio la espalda a su computadora y descansó su cabeza en sus manos. Un momento después, sonó su teléfono celular. Era Shari Steiner, su amiga y directora ejecutiva. "Tengo noticias", dijo Jun. Una hora después, estaban sentados a la mesa en Cuppa Joe, la cafetería donde se habían conocido.

Las conexiones globales

Shari Steiner había estudiado diseño de modas en el Fashion Institute of Technology en Nueva York y después diseñó ropa para muchas compañías diferentes. Cuando decidió abrir su propia cadena minorista, acudió a Jun Kuai. Como diseñadora, había interactuado muy po-co con el aspecto de fabricación del negocio textil. Jun era administrador de empresas y su padre había dirigido fábricas de telas en Asia. Tenía la experiencia necesaria para comunicarse, evaluar y contratar las fábricas textiles. Jun también hablaba bien el mandarín y esto permitió que It Fits Outfits empleara fábricas textiles chinas para hacer prendas basadas en los diseños de Shari. La fabricación de telas era más barata en China, aunque era un proceso más complicado. Con la capacidad de comunicación, la experiencia en administración y los contactos personales de Jun pudieron establecer relaciones con fabricantes confiables y pasar sobre los obstáculos burocráticos para exportar artículos de China a Estados Unidos.

Las noticias

"¿Recuerdas que en enero", dijo Jun, "cuando liberaron las cuotas de exportación de la Organización Mundial de Comercio, las fábricas textiles tuvieron la libertad para aumentar las exportaciones? Eso no le agradó a las industrias textiles en la Unión Europea y en Estados Unidos. Se entiende que no quisieran dejar de hacer negocios con China. Sin embargo, en respuesta a la presión de Estados Unidos, el gobierno chino aumentó los impuestos a las exportaciones en 400%.

Shari se irguió en su asiento. "Entonces, ¿qué podemos esperar?".

"Si se desploman sus márgenes de ganancia, algunos de nuestros fabricantes cerrarán, incluso de la noche a la mañana. Y otros tendrían que pasarnos el costo a nosotros".

"Dependiendo de cuánto sea, eso podría duplicar nuestros gastos. Y los cierres inesperados serían un desastre". Shari dirigió su mirada en el techo. "¿Qué sugieres que hagamos?".

"Pedir algo de comer", sonrió Jun.

Análisis del impacto del aumento en los aranceles de China

Durante los dos días siguientes, Jun y su equipo leyeron y analizaron los informes provenientes de China. El aumento afectaba a 74 productos. Necesitaban determinar cuáles de sus fabricantes estarían sujetos al aumento. Para cada uno de los fabricantes, ¿el aumento menguaría sus ganancias lo suficiente para cerrar el negocio? Si los fabricantes transferían este costo a los minoristas extranjeros, ¿podría It Fits Outfits darse el lujo de seguir con el fabricante?

Después de un análisis cuidadoso, Jun determinó que los más difíciles serían los fabricantes de camisas de algodón. El arancel se cobraría a partir del 1° de junio. Para agosto y septiembre, muchos fabricantes se verían forzados a cerrar. It Fits Outfits tendría que buscar fabricantes de camisas de algodón fuera de China.

Consideración de las alternativas

"Necesitamos prepararnos", le dijo Jun a su equipo. Por suerte, la posición de Jun para buscar en otros lugares era mucho mejor que la que tenía hace cuatro años antes, cuando Shari lo convenció de integrarse al equipo. En ese momento, sólo tenía contactos en China y Asia. En la actualidad, conocía personas en la industria textil en todo el mundo. El mercado textil mundial había acudido a Internet para facilitar el comercio. Los portales Web de empresa a empresa comunicaban las novedades más recientes de la industria en la escena nacional o internacional. Una compañía en Estados Unidos o en Europa podía hacer ofertas por un embarque de jeans producido en Bahrein o Indonesia. Los minoristas tenía acceso a los directorios de fabricantes

textiles en todo el mundo. Podían comunicarse con ellos y visitar sus plantas. Las empresas consultoras locales ayudaban los minoristas a enfrentar las cuestiones legales de exportar artículos.

No obstante, era necesario superar varios obstáculos si It Fits Outfits iba a abandonar China. Jun y su equipo tendrían que superar diferencias de idiomas y culturales, estudiar las leyes arancelarias y de exportación y tomar en cuenta los factores políticos y económicos que pudieran afectar la industria.

De regreso en el Cuppa Joe una semana después que se anunciara el aumento en los aranceles, Jun le explicó a Shari: "A corto plazo, voy a comunicarme con un par de fabricantes locales. Puede resultar costoso, pero nos cubrirá si nuestros fabricantes de camisas de algodón cierran al final del verano. A largo plazo, acudiremos a Bangladesh. Han decidido no continuar con los incentivos en efectivo para la industria, de modo que el mercado se mantendrá estable, al menos por un tiempo".

Shari sonrió. "Hasta la siguiente crisis...". Después miró a Jun con seriedad. "Te agradezco tu método proactivo para enfrentar los posibles problemas de fabricación, ya que mantiene estable la compañía a corto y a largo plazo".

"Gracias". Jun le devolvió la sonrisa. "¿Tu agradecimiento alcanza para que compartamos el éclaire de chocolate?".

LAS ORGANIZACIONES MULTINACIONALES

Cada día más corporaciones instalan sucursales en todo el mundo y se convierten en verdaderas multinacionales. Aunque tienen las oficinas centrales en un solo país, operan divisiones y subsidiarias en diferentes países para aprovechar los beneficios locales. Por ejemplo, una compañía puede establecer plantas de ingeniería en países que ofrecen grupos de ingenieros calificados, instalar líneas de producción en países con mano de obra barata y abrir oficinas de ventas en países con una ubicación estratégica para una mercadotecnia eficaz.

Debido a esta extensión de las operaciones, la nacionalidad de una compañía no siempre es obvia. Por ejemplo, piense en IBM y Philips. Aunque se sabe que IBM es una corporación "estadounidense" porque sus oficinas centrales y casi todas sus actividades de investigación están en Estados Unidos, la compañía tiene numerosas subsidiarias en otros países. Estas subsidiarias están registradas y operan según las leyes de los países respectivos; además, emplean a trabajadores locales. Asimismo, no muchas personas saben que las oficinas centrales de Philips están en Holanda y que es propietaria de una de las mayores vendedoras de rasuradoras eléctricas en Estados Unidos, Norelco. Asimismo, Intel, una empresa estadounidense, tiene importantes instalaciones para investigación y desarrollo en Israel, en donde han desarrollado algunos de sus microprocesadores más recientes.

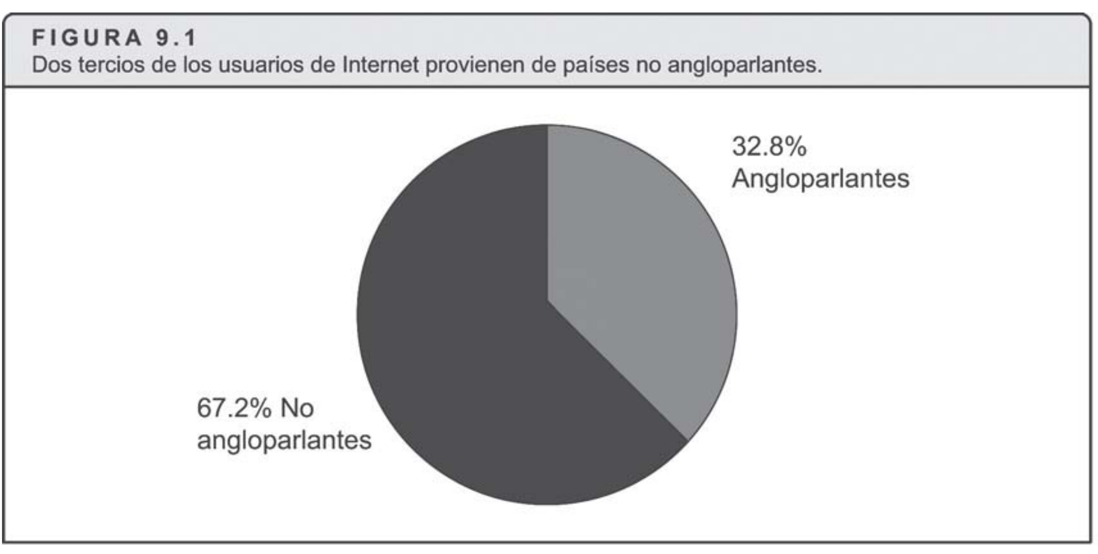
Cien de las 500 mayores empresas canadienses tienen una participación mayoritaria de capital estadounidense y 90% de las empresas multinacionales de Estados Unidos tienen oficinas en Canadá. Las compañías japonesas poseen subsidiarias estadounidenses completas en todas las industrias imaginables. Las compañías británicas tienen la mayor inversión extranjera en Estados Unidos. Gracias al Acuerdo de Libre Comercio de Norteamérica (ALCNA) y a los acuerdos entre Estados Unidos y la Unión Europea, presenciamos la internacionalización de muchas más corporaciones estadounidenses, canadienses, mexicanas y europeas.

Las corporaciones multinacionales deben emplear **sistemas de información globales**, los cuales son sistemas que sirven a las organizaciones y a las personas en varios países. Estas compañías pueden tener políticas unificadas en todas sus organizaciones, pero todavía tienen que regirse por las leyes de los países en los que opera cada unidad y tomar en cuenta otros aspectos locales de su interacción con otras empresas, al igual que con los clientes. Por lo tanto, a diferencia de las organizaciones que operan en un solo país, las compañías multinacionales tienen la carga de asegurar que sus sistemas de información y la información que fluye a través de los sistemas respeten las leyes, las culturas, los estándares y otros elementos específicos de los países o las regiones.

LA WEB Y EL COMERCIO INTERNACIONAL

La aparición de la Web como un medio global para el intercambio de información lo ha convertido en un importante vehículo para el comercio de empresa a empresa (B2B) y de empresa a cliente (B2C). En 2004, más de 888 millones de personas se conectaban con regularidad en Internet en todo el mundo. Alrededor de dos tercios de ellas provenían de países no angloparlantes, como se observa en la figura 9.1 y más de la mitad de todos los ingresos del comercio electrónico provienen de estos países. La proporción de no angloparlantes con respecto a los angloparlantes ha aumentado con regularidad conforme pasa el tiempo.

FIGURA 9.1
Dos tercios de los usuarios de Internet provienen de países no angloparlantes.



Fuente: Internet World Stats (www.internetworldstats.com)

El aumento en la utilización de Internet abre enormes oportunidades para las empresas de todo el mundo. Algunos de los países con bajas tasas de participación en la actualidad tienen el mayor potencial, como China. Alrededor de 87 millones de chinos se conectaron en 2005, y otros más de mil millones pueden hacerlo en el futuro, de modo que se espera que el mercado chino llegue a ser el mayor del mundo, en términos de gasto por cliente.

PUNTO DE INTERÉS

Una baja penetración

En 2005, la población del mundo se calculaba en 6400 millones de personas. Alrededor de 13.9% de la población empleaba Internet con regularidad. África está después de Asia en tamaño de la población, con 900.5 millones de personas. Sin embargo, sólo 13.5 millones de habitantes (1.5%) usaba Internet con regularidad. En contraste, 67.4% de los habitantes de Estados Unidos utilizó Internet de manera regular.

Fuente: www.internetworldstats.com.

La Web ofrece oportunidades no sólo para aumentar los ingresos, sino también para reducir los costos. Por ejemplo, considere cuánto dinero se ahorra cuando, en vez de imprimir los manuales de un producto y de servicio y enviarlos a los clientes, las empresas los publican en la Web, listos para descargarse a conveniencia del usuario. Además, imagine que conveniente sería que los manuales se prepararan no sólo con hipertexto e imágenes, sino con animaciones para mayor facilidad y un uso más informativo. Algunas empresas ponen segmentos de video para enseñar a los compradores cómo ensamblar los productos que adquirieron. Muchas empresas han dejado de incluir manuales con sus productos al menudeo. Lo invitan a conectarse al sitio Web y examinar el manual del producto en su propio idioma. Esto ahorra no sólo el papel y la impresión, sino también gran parte de la mano de obra relacionada con el servicio al cliente. Al colocar manuales de mantenimiento en varios idiomas en sus sitios Web, algunas compañías reducen hasta 50% sus costos de servicio al cliente.

Las organizaciones que pretenden hacer negocios de manera global a través de los sitios Web deben tomar en cuenta al público local. Por lo tanto, los sitios Web deben ajustarse al público que pretenden alcanzar. Una proporción importante de los usuarios de la Web prefiere consultarla en un idioma diferente al inglés, de modo que las organizaciones deben proporcionar su información y servicios en línea tanto en esta lengua como en otros idiomas. Como se aprecia en la figura 9.2, las organizaciones deben planificar y diseñar con cuidado sus sitios globales para que también atiendan las necesidades y las preferencias locales, un proceso llamado **globalización**.

FIGURA 9.2
Elementos en los que es indispensable poner atención a diseñar sitios Web para un público internacional

Planificar	Planifique el sitio antes de desarrollarlo. Un sitio para un público internacional requiere más planificación que uno nacional.
Conocer las preferencias	Conozca las preferencias culturales, las diferencias en las convenciones y los problemas legales o emplee expertos que conozcan estas preferencias. Ajuste cada sitio local (o sección local de su sitio) al modo en que las personas prefieren comprar y pagar.
Traducir de manera adecuada	Emplee intérpretes locales para traducir el contenido para el público local. No utilice software u otros métodos automatizados, a menos que las personas revisen el material traducido. Los traductores experimentados ponen atención en las sutilezas y las connotaciones contemporáneas.
Ser igualitario	No permita que ninguna persona del público sienta que es menos importante. Mantenga actualizadas todas las secciones locales de su sitio y con el mismo nivel de información y servicios.
Evitar el imperialismo cultural	Si el idioma local o la cultura tiene una palabra o imagen para comunicar una idea, úsela; no emplee las de su propio país. Ofrezca al público local una experiencia cercana.

La globalización es una combinación de los modelos empresariales y la filosofía de administración universales con ciertas adaptaciones para los públicos locales. Un ejemplo de una organización que globaliza es McDonald's. Si bien el logotipo de la cadena y muchas otras características son iguales en todo el mundo, realizan algunos cambios en el menú para atraer a los paladares locales. En ocasiones, cambian otros elementos. Por ejemplo, en Francia, la cadena de restaurantes reemplazó a su conocida mascota Ronald McDonald con Ásterix El galo, un conocido personaje de las revistas francesas. De manera muy similar a la presencia de una cadena de restaurantes mundial, los sitios Web están presentes dondequiera que alguien pueda conectarse a la Web. Por lo tanto, los diseñadores de un sitio Web deben tener en mente la globalización.

Piense de manera global, funcione en forma local

Los expertos en mercadotecnia suelen aconsejar a las compañías que operan en otros países que "piensen de manera global y funcionen en forma local". Funcionar localmente significa tomar en cuenta las costumbres regionales y los detalles del idioma. Cuando aumenta el interés en los negocios de la compañía, sobre todo por parte de los clientes, es aconsejable abrir una oficina local y dejar que un equipo del lugar maneje el sitio Web y las operaciones de cumplimiento. Recuerde que el cumplimiento en un negocio en línea incluye la recolección, el empacado y el embarque. Cuando casi todo el negocio proviene de un país o región, la actividad, su sitio Web y sus sistemas de información se administran centralmente, pero cuando una mayor proporción de transacciones ocurre en otras regiones, las empresas deben descentralizar el control.

Pensar de manera global y actuar en forma local puede parecer contradictorio, pero no es así. Recuerde nuestro análisis de estrategias del capítulo 2. El hecho de pensar en forma global tiene que ver con la planeación estratégica de la compañia. Este hecho involucra decisiones como son: líneas de productos y las alianzas empresariales. Sin embargo, se puede seguir la misma estrategia con un sentido local. Por ejemplo, el mismo producto en cuyo diseño y producción la compañía obtiene una ventaja competitiva, se puede empacar y promover con motivos locales. La sucursal

de la compañía todavía debe reclutar los ingenieros con las mismas calificaciones excelentes que sus compañeros en otros países, pero aplicar diferentes prácticas de las entrevistas y las prestaciones sociales, las cuales se deben adaptar a las costumbres y a los días festivos de ese país.

Por qué debe... conocer los retos de los IS

Es un hecho que todas las empresas que establecen un sitio Web de alguna manera emplean un sistema de información global. Las corporaciones multinacionales han empleado sistemas de información globales muchos años antes de la aparición de la Web. Empleaban sistemas bancarios internacionales privados y otros sistemas EDI. Todas las empresas pueden aprovechar los IS globales, pero también enfrentan desafíos. No poner atención a problemas como las diferentes culturas, sutilezas de lenguaje, leyes nacionales distintas y estándares diferentes puede dañar la reputación de una empresa y provocar una pérdida de ingresos. Los profesionales que trabajan para las compañías que realizan negocios internacionales o para las organizaciones que pueden hacerlo en el futuro deben estar conscientes de los retos relacionados con diseñar sitios Web y emplear los IS para el comercio internacional.

RETOS DE LOS SISTEMAS GLOBALES DE INFORMACIÓN

Si bien la Web ofrece grandes oportunidades para establecer IS internacionales, los IS globales plantean desafíos, tanto para el comercio B2B como B2C. Algunos de los desafíos que deben abordar las empresas son las barreras tecnológicas, las regulaciones y los aranceles, los mecanismos de pago electrónico, los diferentes idiomas y culturas de las sociedades, las consideraciones económicas y políticas, los diferentes estándares de medición y de notación, las barreras legales y las diferencias en las zonas horarias. Esto retos se analizan en las secciones siguientes.

Retos tecnológicos

No todos los países tienen infraestructuras adecuadas para la tecnología de la información que permitan a las compañías residentes desarrollar IS internacionales, los cuales, sobre todo los que emplean la Web, suelen incorporar imágenes para comunicar información técnica o empresarial y las aplicaciones y software interactivo, requieren líneas de comunicación cada vez más rápidas (de banda ancha). La banda ancha disponible en algunos países, como China, es muy estrecha para la transmisión de altos volúmenes de páginas Web con muchas imágenes y animaciones. Por lo tanto, las compañías tienen que ofrecer dos versiones de sus sitios, uno para la banda ancha completa y otro para la banda ancha estrecha. A menudo las compañías emplean un sitio pero ofrecen el mismo contenido en páginas con imágenes y en páginas sólo de texto o un mismo video puede descargarse a diferentes velocidades.

PUNTO DE INTERÉS

Entendámonos mejor

La Global BusinES Dialogue on Electronic Commerce (GBDe) es una organización mundial de directores ejecutivos. Su propósito es ayudar a desarrollar políticas globales relacionadas con el comercio en línea internacional. Establecida en 1999, la organización ha ofrecido recomendaciones en áreas como el servicio de banda ancha, la confianza del cliente, la seguridad en Internet, los derechos de propiedad intelectual, el correo electrónico no solicitado y los pagos electrónicos. Muchas de las recomendaciones se han incorporado en las leyes de algunos países. Conozca más acerca de la organización y sus esfuerzos en www.gbde.org.



Las empresas que atienden al público internacional deben "globalizar" sus sitios Web.

Otro reto tecnológico tiene que ver con el idioma. Es posible que recuerde nuestro análisis de cómo las computadoras interpretan los caracteres mediante bytes. Este esquema es bueno para los idiomas con hasta 256 (28) caracteres, como el inglés y otros idiomas cuya raíz alfabética es el latín. Pero los bytes de ocho bits no son suficientes para idiomas con más caracteres, como el chino. La solución para este obstáculo es asegurar que las computadoras puedan usar Unicode, el cual tiene caracteres con bytes dobles y permite hasta 65 536 (216) caracteres. Sin embargo, si sólo se programan los servidores para aceptar Unicode, mientras los otros sistemas (como las bases de datos y las aplicaciones en las computadoras que interactúan con los servidores) funcionan con caracteres de un solo byte, estos sistemas para el usuario final registrarán y exhibirán un galimatías. Por lo tanto, es necesario reprogramar o utilizar software especial de conversión. Cuando las computadoras hagan la conversión a sistemas que permitan Unicode, será menos problemático exhibir diferentes grupos de caracteres.

Otros puntos que pueden sonar triviales también pueden causar estragos en los IS internacionales o evitar que las personas o las compañías en algunas regiones del mundo realicen transacciones con empresas que no hacen flexibles sus sitios Web y sus aplicaciones. Por ejemplo, los campos como los números telefónicos deben fijarse como de longitud variable, porque la cantidad de dígitos cambia según el país. Muchos sitios todavía ofrecen formularios que limitan los números telefónicos a 10 dígitos y no acepta números más cortos o grandes, aunque estén dirigidos a públicos fuera de Estados Unidos y Canadá. Asimismo, los códigos postales se organizan de un modo distinto en países diferentes y ni siquiera se denominan códigos postales, e incluso en algunos lugares estadounidenses todavía se designan con un campo de sólo 5 dígitos (o uno extendido de 9 dígitos).

Regulaciones y aranceles

Los países tienen diferentes regulaciones acerca de lo que puede importarse o no y cuál arancel se aplica a cuál producto importado. Aunque muchos ejecutivos saben que pueden perderse grandes acuerdos con las empresas extranjeras, temen que la exploración de las oportunidades internacionales conlleve demasiados problemas. También sienten temor de que, incluso con la investigación adecuada, los empleados no sepan cómo cumplir las leyes de los países destino, sin mencionar el cálculo de cuánto tiene que pagar la organización en impuestos, aranceles, derechos de aduanas y otras recaudaciones sobre los artículos exportados o importados.

Empresas como NextLinx ayudan a los exportadores e importadores que emplean la Web para el comercio. El software de NextLinx se integra con los sistemas ERP y el sitio Web de una compañía. Cuando una empresa de otro país hace un pedido, el software captura la información —como el tipo de artículo y el país destino— y un gerente de exportaciones verá cuánto pagará la compañía en aranceles, obtendrá un estimado de cuánto estarán los artículos en un puerto o en un aeropuerto antes de ser liberados de las aduanas y, si lo prefiere, también obtendrá información sobre las regulaciones, las autorizaciones requeridas, las compañías de embarque en el país destino y otra información útil. Como el software está conectado a la Web, se actualiza de manera continua y proporciona información útil de inmediato. El software también calcula, en un segundo, el costo total de entregar los artículos a la puerta del comprador. También ofrece más de 100 formularios que los exportadores pueden llenar y guardar en forma electrónica. El componente logístico de la aplicación ofrece opciones de embarque con transportistas terrestres, marítimos y aéreos; reserva espacio en el transporte; y rastrea el estado de un embarque. Varios



estudios han demostrado que las empresas estadounidenses descartan alrededor de 80% de los pedidos en línea provenientes de otros países porque no están familiarizadas con las regulaciones para exportación. Este servicio facilita el proceso.

Diferencias en los mecanismos de pago

Una de las grandes expectativas del comercio electrónico es el pago fácil por lo que compramos en línea. Las tarjetas de crédito son muy comunes en Norteamérica y son el modo en que las empresas prefieren cobrar en línea. Sin embargo, esta práctica no se ha extendido a otras regiones del mundo. La alta tasa de tarjetas de crédito robadas, sobre todo en Europa oriental, conlleva un riesgo para tales pagos y disuade a los clientes en línea potenciales. Asimismo, casi todos los europeos prefieren utilizar tarjetas de débito en vez de tarjetas de crédito. (El propietario de una tarjeta de débito debe tener una cuenta bancaria de la cual se deduce de inmediato la compra; el propietario de una tarjeta de crédito recibe un periodo de gracia de hasta un mes y paga al emisor de la tarjeta de crédito del modo en que prefiera). Los estadounidenses están más dispuestos a proporcionar detalles de una tarjeta de crédito a través de la Web que las personas de otros países. Hasta que los ciudadanos de otros países estén dispuestos a hacerlo así, el pago a través de la Web y, por lo tanto el comercio B2C, no alcanzará su potencial completo.

Los estadounidenses pagan con tarjetas de crédito 20% de sus transacciones y casi todas sus compras en línea. Por otra parte, en Japón sólo 8% de las transacciones se hace con tarjetas de crédito y casi todos los japoneses se rehúsan a emplearlas para las compras en línea. Esto requiere un mecanismo de pago diferente. En Japón, muchas personas que compran en línea prefieren acudir a tiendas llamadas “konbini” y pagar ahí lo que han adquirido. Como las empresas de mensajería se rehúsan a dejar los paquetes cuando el destinatario no está en casa, una alianza de los minoristas electrónicos y el konbini permite no sólo la confianza en el pago, sino también la comodidad. Los minoristas electrónicos de otros países que quieren operar en Japón deben conocer estas preferencias.

Diferencias de idiomas

Para comunicarse en el comercio internacional, las partes deben aceptar un idioma común, pero eso puede crear problemas. Por ejemplo, los datos tal vez no se transmitan entre países en tiempo real porque la información primero debe ser traducida (por lo general por seres humanos). Aunque algunas aplicaciones de computadora traducen “de inmediato” están lejos de ser perfectas. Otro obstáculo es que las leyes nacionales suelen prohibir a las empresas llevar la contabilidad y otros sistemas en un idioma extranjero, lo cual lleva a una solución molesta y costosa: Llevar estos sistemas en dos idiomas, el local y el inglés, el cual es, de hecho, el idioma internacional.

Las empresas que no están a la vanguardia en el comercio electrónico basado en la Web, han traducido sus sitios Web originales a los idiomas locales. Hacen locales sus sitios al crear un sitio dedicado para cada público nacional. Pero la traducción puede ser engañosa. Por ejemplo, los taiwaneses emplean el conjunto de caracteres chinos, pero las personas en la República Popular China prefieren el conjunto de caracteres simplificado. Los términos del español de España pueden ser diferentes de los usados en Latinoamérica. Además, una simple traducción lingüística tal vez no captura las sutilezas culturales. Por lo tanto, algunas empresas prefieren dejar el diseño y la traducción del sitio Web a sus oficinas locales en el extranjero.

Varias compañías, como TRADOS Inc., ofrecen software de traducción y servicios a las compañías que participan en el comercio global. El paquete de software TRADOS traduce las páginas

Web a muchos idiomas, entre ellos algunos que requieren caracteres especiales, como el hindú, chino, griego y hebreo, pero también aseguran una consistencia en los términos y en la estructura de las frases en los diferentes idiomas. Cuando se traducen páginas Web, el software asegura que se conserven las etiquetas e instrucciones del XML del idioma original, para que la compañía que da mantenimiento al sitio Web utilice el mismo código XML para las transacciones en línea con las compañías y compradores en sus nuevos mercados. Otras herramientas traducen los documentos de Word a varios idiomas. Una de tales herramientas es Wordfast.

Diferencias culturales

Las diferencias culturales se refieren en general a las numerosas maneras en las que personas de distintos países varían en gustos, gestos, colores preferidos, trato a las personas de cierto género o edad, actitudes hacia el trabajo, opiniones sobre diferentes problemas éticos y demás. Los IS pueden ser un desafío a las tradiciones culturales al imponer la cultura de una nación a otra (imperialismo cultural). Los grupos conservadores en algunos países se han quejado de la "norteamericanización" de sus generaciones jóvenes. Los gobiernos pueden inclinarse a prohibir la recepción de cierta información por razones de influencia cultural no deseable. Un ejemplo de tal temor es la normativa francesa contra el uso de palabras extranjeras en los medios masivos apoyados por el gobierno y en las comunicaciones oficiales. Un ejemplo similar es la prohibición por la provincia canadiense de Québec de usar palabras no francesas en la señalización de los negocios. Estos temores se han intensificado con el crecimiento del Internet y la utilización de la Web. Debido a que Internet fue inventado y desarrollado primero en Estados Unidos y todavía es empleado por un enorme porcentaje de estadounidenses en comparación con cualquier otro país, su cultura predominante es la estadounidense.

Como ya se mencionó, las empresas que emplean la Web para negocios deben comprender las diferencias culturales y diseñar sus sitios según eso. Los diseñadores Web necesitan tener en cuenta las diferencias culturales. Las personas pueden sentirse ofendidas por la utilización de ciertas imágenes, colores y palabras. Por ejemplo, el negro tiene connotaciones siniestras en Europa, Asia y América Latina; la señal de aprobación al unir el índice con el pulgar es una grosería que significa "estúpido" en Brasil; la señal de apuntar con el pulgar hacia arriba es ofensiva en América Latina, como lo es saludar moviendo la mano en los países árabes; y las imágenes de mujeres que muestran los brazos o las piernas son ofensivas en muchos países musulmanes.

Intereses económicos, científicos y de seguridad en conflicto

La meta de la administración corporativa es atrapar una participación grande en el mercado y maximizar las ganancias de su organización. La meta de un gobierno es proteger los intereses económicos, científicos y de seguridad de su pueblo. La información científica es un recurso nacional importante y una fuente de ingresos destacada para las corporaciones extranjeras, de modo que, en ocasiones, esos intereses entran en conflicto.

Por ejemplo, las compañías que diseñan y fabrican armas tienen dibujos técnicos y especificaciones con cierto valor financiero para la compañía, pero también valiosas para la seguridad de su país. Por lo tanto, muchos gobiernos, entre ellos el de Estados Unidos, no permiten el intercambio de diseños de armas. Está prohibida la transferencia de información militar a otro país, incluso si la parte receptora está integrada en un negocio estadounidense. Algunos productos cuyo propósito no tiene nada de militar suelen incluirse en la lista de artículos cuyo comercio está prohibido, debido a que puedan convertirse y utilizarse contra el país de origen. En años recientes, la lista ha incluido algunos paquetes de software. El resultado es que, aunque las divisiones estadounidenses de una compañía pueden usar dicho software, sus divisiones hermanas en otros países no pueden.

Piense en algunas aplicaciones de cifrado ofrecidas por los desarrolladores de software. Cuando Phil Zimmermann, desarrollador de PGP (Pretty Good Privacy), ofreció esta aplicación de cifrado para descarga gratuita, enfrentó cargos criminales federales y castigos severos. Su propósito era permitir a las personas de las compañías desordenar (y después ordenar) sus comunicaciones a través de las redes de computadoras. Las compañías emplean dicho software para proteger la información corporativa. Sin embargo, los métodos de cifrado poderosos están en la lista del gobierno federal de Estados Unidos de exportaciones restringidas porque, igual que las armas, pueden poner en riesgo la seguridad estadounidense. Bajo la presión pública, el gobierno descartó las acusaciones. En 2001, cuando se encontró que los terroristas del 11 de septiembre utilizaron el software para cifrar sus comunicaciones, Zimmermann se mostró arrepentido.



Algunos países temen que el flujo de información que traspasa sus fronteras promueva un imperialismo cultural.

Otro problema que surge con el intercambio de información internacional es que los países tratan de manera distinta los secretos de comercio, de patentes y de derechos de autor. En ocasiones los socios empresariales se rehúsan a transferir documentos cuando un socio está en un país que restringe los derechos de propiedad intelectual, mientras otro está en un país cuyas leyes protegen la propiedad intelectual. Por otra parte, los empleados de una división de una corporación multinacional pueden tener la posibilidad de divulgar la información en forma local con total impunidad. La propiedad intelectual está muy protegida en Estados Unidos y Europa occidental y los negociadores comerciales y los diplomáticos estadounidenses han presionado a algunos países para aprobar e instituir leyes similares. Se sabe que las legislaturas de varios países africanos han aprobado dichas leyes o han revisado las leyes existentes en respuesta a la presión de Estados Unidos.

Retos políticos

La información es poder. Algunos países temen que una política de libre acceso a la información amenace su soberanía. Por ejemplo, el gobierno de un país puede creer que el acceso a ciertos datos como la ubicación y la cantidad de los recursos naturales puede dar a otras naciones oportunidad de controlar esos recursos, con lo cual obtenga una ventaja empresarial que afecte adversamente los intereses políticos del país que posee los recursos.

Asimismo, los gobiernos reconocen cada vez más al software como un recurso económico importante, lo que lleva a ciertos países a dictar que las empresas que operan dentro de sus fronteras deben adquirir el software dentro de sus fronteras. Por ejemplo, hasta 1997, las autoridades de Brasil permitían a las empresas locales adquirir software de otros países sólo después de comprobar que ese software no se producía de manera local. La regla era impuesta incluso si la empresa era propiedad de una compañía extranjera. Estas políticas pueden obstaculizar la estandarización y la compatibilidad de los IS internacionales al evitar la utilización del mismo software en toda una corporación multinacional.

Sin embargo, como se mencionó en el capítulo 5, la tendencia reciente en los países menos ricos es adoptar el software de código abierto gratuito para evitar los costos altos. Los gobiernos en Sudamérica, al igual que en Asia y Europa han adoptado la política de usar sólo software de código abierto cuando está disponible. Las corporaciones globales deben comprobar la compatibilidad con el software adoptado por los gobiernos y las corporaciones en tales lugares.



PUNTO DE INTERÉS

La colaboración con los censores

Las empresas que desean hacer negocios en un mercado grande donde los intereses políticos limitan la libertad de expresión suelen generar presión del gobierno. Microsoft Corp. coopera con el gobierno de China en censurar el portal Web en idioma chino de la compañía. La política de cooperación de la empresa afecta los blogs. Trabaja con las autoridades para omitir cierto lenguaje prohibido. No se permite a los participantes publicar palabras como “democracia”, “derechos humanos” e “independencia de Taiwán”. Los intentos por introducir dichas palabras generan un mensaje que notifica al participante que tal lenguaje está prohibido. Varios grupos han intentado presionar a los ejecutivos de Microsoft, Yahoo!, Google, Cisco Systems y otras compañías para exhortar al gobierno chino a conceder reformas sobre la libre expresión, pero esto no se compara con el interés económico de estas compañías. La población en línea calculada de China es de 87 millones, segunda sólo después de Estados Unidos.

Fuente: Woodward, C., “Microsoft censura los blogs en el portal chino”, The Associated PrES, 13 de junio de 2005.

Las compañías también deben estar conscientes de los límites que imponen algunos gobiernos en el uso de Internet. China, Singapur y muchos países árabes imponen restricciones a lo que sus ciudadanos pueden descargar, ver y leer. La libre expresión no es un principio universal. En términos prácticos, esto significa que los ejecutivos tienen que volver a redactar o quitar cierto contenido de sus sitios Web o arriesgarse a que el sitio sea bloqueado por algunos gobiernos. Este es un problema sumamente delicado si una compañía permite a los empleados o a los clientes emplear los blogs en su sitio Web, en el cual ellos expresan sus opiniones personales.

Estándares diferentes

Deben considerarse las diferencias en los estándares al integrar los IS de manera internacional, incluso dentro de la misma compañía. Debido a que los países usan estándares y reglas diferentes en sus operaciones empresariales cotidianas, en ocasiones son incompatibles los registros dentro de una compañía. Por ejemplo, los registros de contabilidad de una división en una compañía multinacional pueden ser incompatibles con los registros de otras divisiones y de las oficinas centrales. Otro ejemplo es que Estados Unidos todavía emplea el sistema inglés de pesos y medidas (pulgadas, pies, millas, cuartos, libras y demás) mientras que el resto del mundo (incluyendo Inglaterra) emplea oficialmente el sistema métrico (centímetros, metros, litros, kilogramos y demás). Existen también estándares distintos para comunicar las fechas, las horas, las temperaturas y las direcciones. Estados Unidos utiliza el formato de mes, día, año, mientras que el resto del mundo registra las fechas en el formato de día, mes, año. Una fecha registrada como 10/12/08 puede ser malinterpretada. Estados Unidos emplea una notación de 12 horas y se agregan a.m. o p.m., mientras que en otras partes del mundo utilizan una notación de 24 horas (concida como “hora militar” en territorio norteamericano debido a que es la notación que utilizan los militares del país). En Estados Unidos se utilizan las temperaturas Fahrenheit, mientras que en otros países se usan las temperaturas Celsius. Los estadounidenses comunican las direcciones en el formato de número de la calle, nombre de la calle y nombre de la ciudad. Los ciudadanos de otras naciones dan las direcciones en el formato de nombre de la calle, número de la calle y nombre de la ciudad.

Aspectos Éticos y Sociales

Jurisdicción legal en el ciberespacio

Imagine: usted navega por la Web y llega a un sitio que predica el odio y la violencia. Usted presenta una queja en un tribunal, pero éste no puede hacer nada porque el sitio está en otro país y no defienden la ley de su país. O bien, usted compra en la Web y quiere un artículo de un sitio cuyo servidor está en otro país. Cuando recibe el artículo, descubre que su calidad es menor a la prometida. Cuando se comunica al sitio, los propietarios son groseros y cortantes. Usted decide demandar, ¿pero bajo las leyes de cuál país? Estos problemas son dos ejemplos de los retos legales en los mercados globales electrónicos actuales.

- **La libre expresión global.** En la primavera de 2000, la Liga Internacional Contra el Racismo y el Antisemitismo (LICRA), el Movimiento Contra el Racismo (MRAP) y la Unión de Estudiantes Judíos Franceses (UEFJ) demandaron a la compañía de Internet estadounidense Yahoo! en un tribunal francés. Las organizaciones se quejaban de que la subasta de Yahoo! de más de 1 200 artículos relacionados con los nazis representaba una "banalización del nazismo", lo cual viola la ley francesa. Los artículos nazis ofrecidos para venta incluían desde banderas y uniformes, hasta cinturones y medallas. En noviembre de 2000, el juez Gomez determinó que un tribunal francés tenía jurisdicción sobre Yahoo! por las infracciones que ocurrían dentro de Francia. Ordenó a Yahoo! bloquear el acceso a los ciudadanos franceses a las subastas de los artículos nazis en 3 meses o enfrentar una demanda de 115 000 euros ($13 000 dólares en ese momento) diarios.

  Igual que muchos sitios de comercio electrónico globales, Yahoo! no pedía a los editores de sus sitios Web que tuvieran un sitio dedicado para cada idioma. Los usuarios franceses sólo veían una versión personalizada que empleaba las páginas principales de Yahoo! que observan todos los visitantes. Esta técnica le ha permitido a Yahoo! ofrecer versiones de su sitio para un país y un idioma específicos a un costo relativamente bajo. Yahoo! quitó los artículos de su sitio para Francia, pero esto no satisfizo al tribunal, porque los ciudadanos franceses todavía podían ver los artículos en el sitio general.

  Para los países que han estado sometidos a una ocupación implacable, la libre expresión es menos importante que evitar ofensas como la "banalización del nazismo". Sin embargo, en Estados Unidos, está legalmente protegida incluso cuando nos desagrada la opinión de alguien o el comercio de objetos que nos resulta ofensivo. Yahoo! decidió quitar tales artículos de todos sus servidores, pero también recibió una decisión de un tribunal de California que nulifica las decisiones de los tribunales extranjeros en relación con las empresas estadounidenses.

  Considere esta situación: una decisión contra una compañía registrada en la India por un tribunal en Alemania y una apelación en un tribunal en la India para una decisión de un tribunal tomada bajo las leyes de Alemania. Este enredo legal es el resultado de hacer negocios de manera global. Más de una ley puede gobernar la práctica empresarial o la comunicación de las ideas. El ambiente legal solía limitarse a las fronteras de un país y la jurisdicción solía referirse a un territorio. Ya no es así. Ahora el "territorio" es el ciberespacio. Es difícil definir las jurisdicciones en el ciberespacio. La pregunta que persiste es "¿la ley de quién se aplica?".

- **¿Quién protege al consumidor?** ¿Dónde pueden demandar los consumidores por las transacciones de comercio electrónico que no salen bien? Supongan que adquirió un artículo de un sitio ubicado en otro país y que el artículo tiene un defecto o llegó después de la fecha prometida. Debido a que no han respondido en forma satisfactoria a su solicitud de una compensación u otra respuesta, usted decide demandar al minorista electrónico. ¿Dónde presentará la demanda? ¿En su propio país? ¿En el país del minorista? La jurisdicción de las demandas en el comercio electrónico todavía no está definida en muchas partes del mundo.

  En noviembre de 2000, la Unión Europea (UE) aprobó una ley que permite a los consumidores demandar a una empresa en línea en cualquiera de los países miembros de la UE. Antes de la enmienda a la Convención de Bruselas de 1968 (la cual regula los problemas legales y comerciales

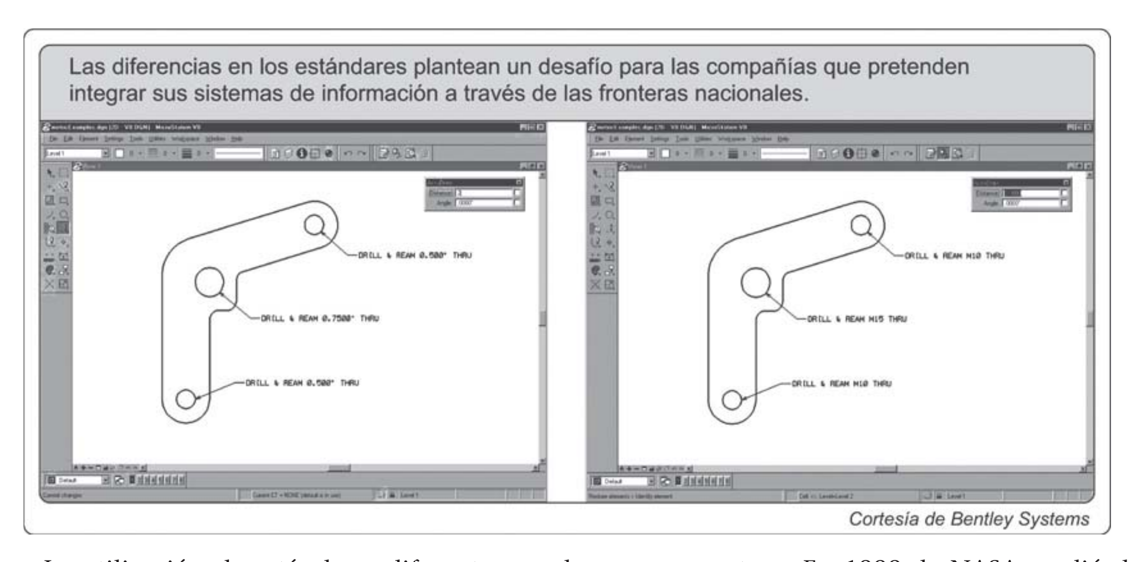
en la UE), los clientes podían demandar a una empresa en línea sólo en los tribunales del país del negocio en línea. Ahora, si un sitio Web dirige sus actividades a los clientes en cierto país, los clientes pueden demandar al propietario del sitio Web en los tribunales de su propio país. Las empresas se oponen con vehemencia a la acción, pero los defensores de los clientes dicen que las personas sienten más confianza al comprar en línea si saben que pueden ser compensadas en los tribunales de su país.

- **Dos enfoques para la jurisdicción.** Como ha visto, el problema de la jurisdicción del comercio electrónico es amplio. La Comisión de Comercio Federal de Estados Unidos y los gobiernos europeos han examinado el problema en un intento de alcanzar un acuerdo internacional como el obtenido dentro de la UE.

  Existen dos enfoques para tal acuerdo. Uno es el principio del país de origen, en donde todas las cuestiones legales se confinan al país en el que opera el sitio. Bajo este principio, se aplican las leyes de ese país a las operaciones y conducta del sitio y quien interactúe con el sitio, sin tomar en cuenta su ubicación. Por lo tanto, sólo puede hacerse una demanda en el país del sitio Web y se dictaminaría según las leyes de ese país. Bajo este principio es probable que muchas empresas decidan poner sitios Web en países con leyes poco estrictas de protección al consumidor.

  El otro enfoque es el principio del país destino, en donde se aplican las leyes del país al que atiende el sitio, considerando los acuerdos con el sitio y sin tomar en cuenta el país del sitio. La UE adoptó este enfoque dentro de su territorio. Pueden transcurrir años hasta que se alcance un acuerdo internacional sobre la jurisdicción del comercio electrónico.

Las diferencias en los estándares plantean un desafío para las compañías que pretenden integrar sus sistemas de información a través de las fronteras nacionales.



Cortesía de Bentley Systems

La utilización de estándares diferentes puede ser muy costosa. En 1999, la NASA perdió de vista una nave espacial enviada a Marte. Una investigación encontró que un error en la transferencia de información entre el equipo de Órbita Climática de Marte en Colorado y el equipo de Navegación de la Misión en California condujo a la pérdida de la nave. Parece que un equipo empleó unidades inglesas y el otro empleó unidades métricas para una operación importante de la nave. La información era fundamental para las maniobras requeridas con el fin de colocar la nave en la órbita de Marte adecuada. El costo para los causantes de Estados Unidos fue de $125 millones.

Las compañías que quieren operar en forma global deben adaptar sus IS a estándares formales o de facto cambiantes. En años recientes, el creciente número de países que se integraron a la Unión Europea (UE) infundió mucho poder a este bloque. Las corporaciones en países que no pertenecen a la UE se han acostumbrado a adaptar sus sistemas a los de la UE. Por ejemplo, en 1976, los europeos adoptaron el **Número Europeo de Artículo (EAN)** de 13 dígitos, mientras que las compañías norteamericanas empleaban el **Código Universal de Producto (UPC)** de 12 dígitos. La barra adicional en el código de barras del EAN identifica el país de origen del producto. Durante siete años, el Consejo para **Códigos Uniformes (UCC)** estadounidense promovió el uso del estándar

europeo. En 2004, la organización lo adoptó de manera oficial. Los minoristas se embarcaron en un esfuerzo monumental para modificar los sistemas de información con el fin de reconocer, registrar y procesar los UPC de 13 barras en vez de las 12 barras para la fecha límite de enero de 2005. Casi todos los lectores de códigos de barras ya reconocen la barra adicional, pero fue necesario modificar el software en los sistemas de procesamiento: ventas, embarques, recepción y contabilidad. Best Buy, el importante minoristas en aparatos eléctricos y electrónicos, dedicó 25 000 horas de su personal y contrató tiempo de consultores para asegurar que las cajas registradoras, varias aplicaciones de software y las bases de datos pudieran procesar y guardar el dígito adicional.

El UCC intenta ampliar los códigos de productos para los **Números de Artículo Comercial Global (GTIN)** de 14 dígitos. Este código es lo bastante grande para identificar más de 100 veces la cantidad de productos y fabricantes que reconocían los UPC de 12 dígitos. Los GTIN están diseñados para apoyar las cadenas de suministros globales. A la larga, los fabricantes y minoristas tendrán que utilizar los GTIN u otro estándar de códigos mayor incorporado en las etiquetas RFID. La mayor presión por emplear las etiquetas RFID ocurre en Estados Unidos y los estándares estadounidenses pueden ampliarse a Europa y el resto del mundo.

Obstáculos legales

El hecho de que los países tengan leyes diferentes afecta mucho a las empresas globales en general y al comercio electrónico en particular. Las diversas leyes plantean serios desafíos a la transferencia de datos internacional, a la libre expresión y a la ubicación de los trámites legales cuando surgen diferencias entre el comprador y el vendedor.

Leyes que regulan la privacidad

Aunque muchos de los desafíos relacionados con la transferencia de datos entre fronteras se han resuelto a través de acuerdos internacionales, falta uno por resolver: el respeto por la privacidad individual en la conducta de las empresas internacionales. Es curioso que a pesar de la importancia adjudicada a la privacidad, ese valor ni siquiera se menciona en las constituciones de Estados Unidos y muchos otros países. No obstante, una mayoría de los países democráticos intenta proteger la privacidad individual.

PUNTO DE INTERÉS

El Salón de la vergüenza internacional

Privacy Internacional (PI) es una organización internacional que vigila a los gobiernos y las organizaciones comerciales de todo el mundo por violaciones de la privacidad. Cada año, los integrantes y organizaciones afiliadas de PI presentan los premios “El Gran Hermano” para las organizaciones gubernamentales y del sector privado que han destacado en amenazar la privacidad personal en sus países. Para 2005, habían realizado más de 40 ceremonias en 16 países y habían otorgado cientos de premios a algunas de las agencias gubernamentales más poderosas, personas y corporaciones en esos países. También se concede un trofeo “Amenaza de por vida”. Para equilibrar los vergonzosos premios, PI también entrega premios a las personas y las organizaciones que han realizado una destacada contribución a la protección de la privacidad. Conozca más del tema en www.privacyinternational.org/bba.

Los países tienen métodos distintos para abordar el problema de la privacidad, lo cual se refleja en sus leyes. Algunos están dispuestos a perder cierta privacidad en nombre del libre flujo de información y una mejor mercadotecnia. Otros limitan cualquier recopilación de datos personales sin autorización de la persona.

Las leyes de protección de datos en varios países suelen describirse mediante tres criterios diferentes:

- Si la ley se aplica a la recopilación y el tratamiento de los datos por parte del sector privado (las compañías), el sector público (los gobiernos) o ambos.
- Si la ley se aplica a los datos manuales, los automatizados o ambos.
- Si los datos protegidos bajo la ley son sólo los relacionados con los derechos humanos o los relacionados con las entidades humanas y “legales” (es decir, las organizaciones).

Excepto por los decretos sobre privacidad de Estados Unidos y Canadá, las leyes de la privacidad se aplican a los sectores público y privado; es decir, las organizaciones gubernamentales y privadas están sujetas a la misma regulación sobre la recopilación, el mantenimiento y la revelación

de los datos personales. Más de la mitad de las leyes (las cuales incluyen los estatutos federales de Estados Unidos), abarcan los sistemas de conservación de registros manuales y computarizados. Dinamarca, Austria y Luxemburgo están entre los países que protegen la privacidad de algunos tipos de corporaciones.

Los países que apoyan la protección de los datos corporativos argumentan que es difícil separar los datos de las personas de los datos de las actividades empresariales relacionadas o realizadas por esas personas, sobre todo en las empresas pequeñas. Por ejemplo, la información financiera de una empresa pequeña también revela la información financiera sobre las personas relacionadas con la empresa y/o que la dirigen. Además, una corporación grande puede competir de manera injusta contra una empresa más pequeña si tiene acceso a los datos de la compañía pequeña.

La Unión Europea (UE) impone una ley de privacidad llamada Directiva sobre la Privacidad de los Datos. La UE define los datos personales como "cualquier información relacionada con una persona natural identificada o identificable; una persona identificable es quien puede ser identificado, de manera directa o indirecta, en particular mediante una referencia a un número de identificación o uno o más factores específicos de su identidad física, fisiológica, mental, económica, cultural o social". Algunos de los principios de la directiva están en marcado contraste con las prácticas de las empresas de Estados Unidos y, por lo tanto, limitan el flujo libre de los datos personales entre Estados Unidos y la UE. Por ejemplo, analice las consideraciones siguientes y el modo en que chocan con las prácticas en Estados Unidos:

- Sólo es posible recolectar datos personales para propósitos especificados, explícitos y legítimos y no procesados de una manera incompatible con tales propósitos. Sin embargo, en Estados Unidos, las empresas suelen recolectar datos de personas sin decirles cómo usarán los datos. Muchas corporaciones estadounidenses emplean datos personales para propósitos diferentes al original y, muchas organizaciones compran datos personales a otras organizaciones, de modo que las personas ni siquiera saben que los datos se utilizan, mucho menos para cuáles propósitos. Es obvio que estas actividades no se permitirían bajo la directiva de la UE.
- Los datos personales sólo se puede procesar si la persona ha otorgado una autorización precisa o bajo otras circunstancias específicas previstas por la directiva. Dichas circunstancias no son requeridas por las leyes estadounidenses. En Estados Unidos se permite a las organizaciones privadas procesar datos personales sin el consentimiento de la persona y para prácticamente cualquier propósito.
- Las personas o las organizaciones que reciben datos personales (la directiva los llama "los controladores") no de manera directa del sujeto deben identificarse a sí mismas ante el sujeto. En Estados Unidos, muchas organizaciones compran datos personales a terceros y nunca notifican a las personas.
- Las personas tienen derecho a obtener de los controladores "sin restricciones, en intervalos razonables y sin un retraso o gasto excesivos" la confirmación de los datos que se procesan acerca de ellos, a quiénes se revelan los datos y la fuente que proporcionó los datos. También tienen derecho a recibir información sobre la "lógica relacionada con cualquier procesamiento automático de los datos que les conciernen" al menos en el caso de la toma de decisiones automatizada. En términos prácticos, la toma de decisiones significa cualquier esquema de apoyo de decisiones y un sistema experto para tomar decisiones sobre contratación, extensión de créditos, admisión a instituciones educativas y demás. Ninguno de estos derechos es impuesto por ninguna ley estadounidense.
- Las personas tienen el derecho a objetar "luego de una solicitud y sin costo" el procesamiento de los datos personales que van a servir para una mercadotecnia directa o a ser informadas antes que se revelen los datos personales por primera vez a terceros o se empleen para mercadotecnia directa. Además, los controladores deben ofrecer de manera explícita el derecho a objetar sin costo la revelación de los datos personales a otros. Las empresas estadounidenses emplean los datos personales especialmente para mercadotecnia directa, nunca les dicen a las personas que obtienen sus datos de terceros y rara vez ofrecen a las personas el derecho a objetar la revelación de tales datos a terceros.

Las empresas estadounidenses se ocupan mucho de recopilar, comprar y vender datos personales para toma de decisiones y mercadotecnia. La opinión es que tales prácticas son esenciales para las operaciones empresariales eficientes, sobre todo en la mercadotecnia y la extensión de un crédito. Por lo tanto, esta enorme discrepancia entre los enfoques europeo y estadounidense no permite el flujo de información sin restricciones.

La directiva de la UE es sólo una estructura dentro de la cual los estados integrantes mantienen sus propias leyes más restrictivas. Por ejemplo, considere la ley francesa, la cual declara "Una persona no debe estar sujeta a una decisión administrativa o privada relacionada con una valoración de la conducta cuya única base sea el procesamiento automático de los datos personales que define su perfil o personalidad". Esta consideración limita el uso de una computadora para tomar decisiones en ciertas circunstancias. Por ejemplo, esta ley prohíbe las decisiones automáticas para las aplicaciones de crédito o la admisión a una universidad. Si bien esta última decisión suele ser acompañada por una intervención humana, la primera suele estar automatizada en Estados Unidos y otros países.

La directiva de la UE reconoce que los países fuera de la UE emplean datos personales que se transfieren de la UE. Por lo tanto considera que cuando "un tercer país no asegure un nivel de protección adecuado dentro del significado de la directiva, los estados miembros deben tomar las medidas necesarias para evitar la transferencia de cualquier dato del mismo tipo al tercer país". Esta consideración ha creado una situación interesante: agentes de las Autoridades de Protección de Datos (DPAs) europeas llegan al menos una vez al mes a Estados Unidos a revisar empresas estadounidenses que procesan datos personales de ciudadanos europeos para asegurar que la directiva de la UE sobre protección de datos sea obedecida respecto a sus ciudadanos. Estos representantes vigilan los IS de empresas como Visa, MasterCard, American Express y otros emisores de tarjetas de crédito. Las compañías que quieren hacer negocios en los estados miembros de la UE deben aceptar las restricciones de la directiva en sus prácticas. Los líderes empresariales en ambos continentes esperan que se encuentre un modo de cerrar la brecha entre los dos enfoques para la privacidad de los datos, pero parece que una solución legal no llegará antes que un cambio en la cultura.

Mientras tanto, el gobierno federal de Estados Unidos ha impulsado una solución práctica. La UE acepta que el Departamento de Comercio de Estados Unidos pueda establecer un **Puerto Seguro**, un espacio para las compañías estadounidenses que han aceptado cumplir con la directiva de la EU en relación con sus ciudadanos para que las compañías europeas puedan comerciar con las empresas estadounidenses sin temor de violar la directiva. Para junio del 2005, 739 compañías estadounidenses se habían integrado a la lista. Puede observar la información acerca del Puerto Seguro y la lista de las compañías que incluye en www.export.gov/safeharbor.

Como las leyes sobre privacidad relacionadas con los empleados —no sólo con los clientes— también son diferentes en Estados Unidos y la UE, las compañías estadounidenses que emplean ciudadanos europeos deben cumplir con las leyes de la EU acerca de la transferencia de información de los empleados. Deben cumplir con las DPAs. Bajo la situación del Puerto Seguro, las reclamaciones de los ciudadanos europeos contra empresas estadounidenses relacionadas con la privacidad son atendidas (con algunas excepciones) en Estados Unidos. Para estar seguros que no incumplen la ley, las compañías europeas que quieren transferir datos personales a empresas estadounidenses simplemente consultan el sitio Web antes mencionado para ver si están listadas dichas empresas estadounidenses.

Ley aplicable

Como se analiza en la sección Aspectos éticos y sociales de este capítulo, los países tienen leyes distintas acerca de la libertad de expresión, lo cual puede afectar mucho lo que una compañía puede o no mostrar en sus servidores. Otras leyes que afectan los negocios en línea se relacionan con las apuestas, las subastas, la venta de bebidas alcohólicas y medicamentos y otras áreas. Después de establecer una empresa en línea en algunos países, algunas compañías descubrieron que su práctica no cumplía con una ley local. Por ejemplo, eBay descubrió que las leyes holandesa e italiana requerían que en cualquier subasta estuviera presente un subastador certificado. Esto hizo ilegales sus subastas en línea en dichos países. Algunos países han cambiado sus leyes para incorporar los negocios en línea, pero otros no. Tal discrepancia legal entre las jurisdicciones no debe sorprender a los ejecutivos; ellos deben investigar el ambiente legal en todas las jurisdicciones donde pretenden hacer negocios. Las lecciones de Yahoo!, eBay y otros pioneros en línea impulsaron a muchas compañías a emplear expertos en investigación legal antes de comenzar negocios en una nueva jurisdicción. Este esfuerzo suele ser parte de un esfuerzo mayor para investigar las prácticas y la cultura locales. Algunas empresas han contratado expertos locales que les ayuden a valorar las consideraciones del lugar y, en algunos casos, los ejecutivos decidieron no hacer negocios en línea en ciertos países.

Zonas horarias diferentes

Las compañías que operan en muchas regiones del mundo, sobre todo las corporaciones multinacionales, deben preparar políticas para el trabajo de sus empleados y los sistemas de información. Deben estar disponibles sistemas para teleconferencias gran parte del día y, en muchos casos, 24 horas diarias, para que los empleados a muchas zonas horarias de distancia se comuniquen para analizar problemas que necesitan solución inmediata. Los equipos en los centros de apoyo pueden tener que trabajar en turnos para atender a los clientes en todo el mundo. Al programar sesiones de teleconferencia, los administradores en Norteamérica deben recordar, por ejemplo, que programar una sesión para el viernes en la tarde con el fin de atender a sus contrapartes australianos hará que los australianos tengan que acudir a la oficina el sábado en la mañana.


Todas las organizaciones que hacen negocios en varios países deben considerar las diferentes zonas horarias.

En sus sistemas de administración de la cadena de suministro global, los administradores deben estar conscientes de todo lo que puede parecer un sello de hora incorrecto en los registros de embarques y de pago. Por ejemplo, considere la interacción entre una planta de fabricación de una corporación en Pensilvania y una planta de ensamblado en Corea del sur. Debido a que Corea del sur está 14 horas adelante de Pensilvania, los registros de embarques pueden mostrar que los subensambles se embarcaron de Pensilvania un día antes del día que fueron solicitados en Corea del sur. Para eliminar la confusión, los sistemas de los dos lugares se diseñan para registrar las horas locales o la de una sola ubicación, como la hora de las oficinas centrales de la compañía.

RESUMEN

- Conforme más y más empresas emplean la Web para negocios, tanto B2B como B2C, comprenden que debe atender a públicos no angloparlantes y adaptar sus sitios a las preferencias locales. También deben ajustarse con cuidado a las diferencias culturales y a las preferencias de pago de las diferentes regiones del mundo, al igual que estar conscientes de los problemas legales y arancelarios.
- Las organizaciones que emprenden comercio internacional, sobre todo a través de la Web, también deben estar conscientes de los retos lingüísticos, culturales, económicos y políticos relacionados con tal comercio.
- Un importante problema no resuelto es la discrepancia entre las leyes que controlan la recopilación y la manipulación de los datos personales en dos poderes económicos, Estados Unidos y la UE, los cuales tienen leyes incompatibles sobre privacidad de los datos. Esta diferencia limita el flujo de datos personales entre Estados Unidos y la UE. La opción de Puerto Seguro permite a las empresas de la UE hacer negocios con compañías estadounidenses que cumplen con las políticas de la UE sobre el manejo de los datos personales de sus ciudadanos.
- Varios casos han demostrado que el antiguo enfoque legal de la jurisdicción territorial es inadecuado cuando se comunica tanta información y se realizan tantos negocios en Internet. Problemas como la libre expresión y las demandas de los clientes contra los minoristas electrónicos han traído a la luz la necesidad de una reforma legal internacional para el ciberespacio.

REVISIÓN DEL CASO IT FITS OUTFITS

It Fits Outfits es una empresa global. Las ropas de la compañía se fabrican en China y se exportan a Estados Unidos. También pretenden extender sus operaciones de menudeo electrónico a otros países. Exploremos algunos de los problemas que enfrenta al operar de manera global.

¿Usted qué haría?

1. La contratación de fabricantes en otro país implica comunicarse con la compañía, comprender las leyes del país y descubrir los problemas políticos, económicos y tecnológicos que pueden afectar el comercio. Describa los obstáculos que puede encarar It Fits Outfits mientras se expande a otros países, como Bangladesh.
2. It Fits Outfits creó de manera reciente un escaparate en línea para el mercado universitario. Les agradaría poder vender estos productos en Europa y también en Asia. ¿Cómo deben enfrentar los problemas de pago y de la moneda?

Nuevas perspectivas

1. En el futuro, Shari Steiner espera abrir sucursales de It Fits Outfits en ciudades grandes en todo el mundo. ¿Cómo cree usted que será recibido el singular principio empresarial de la compañía, la participación del cliente en el diseño, en las diferentes culturas? ¿Cuáles ajustes debe hacer la compañía para atender a otros culturas?

Términos importantes

Número Europeo de Artículo (EAN), 300
Sistema de información global, 290
Número de Artículo de Comercio Global (GTIN), 292
Puerto Seguro, 303
Consejo para códigos uniformes (UCC), 300
Código Universal de Producto (UPC), 300

Preguntas de repaso

1. ¿Qué significa el término “sistemas de información globales”?
2. Sé recomienda a los ejecutivos de las corporaciones multinacionales pensar de manera global y funcionar en forma local. ¿Qué significa esto?
3. Los fabricantes y los minoristas han empleado los códigos de barras de los productos durante muchos años. ¿Qué información contiene el Número Europeo de Artículo de 13 dígitos que no trae el Código Universal de Producto (UPC) de 12 dígitos y por qué es importante esta información?
4. ¿Todo sitio Web es una forma de IS global? ¿Por qué sí o por qué no?
5. La utilización de software para la traducción automática de las páginas Web a otros idiomas para los públicos locales ahorra mucho costo de mano de obra y de tiempo. Si usted fuera un ejecutivo de una empresa que mantiene un sitio Web en varios idiomas, ¿aceptaría una traducción que sólo se base en el software? ¿Por qué sí o por qué no?
6. Muchas organizaciones, sobre todo las corporaciones multinacionales, deben consolidar informes para asegurar operaciones uniformes. Estos informes incluyen la moneda, las medidas y las fechas. ¿Cómo les ayudaría a recibir informes “de inmediato” que estén en la moneda y en el formato deseados?
7. Muchos países europeos tienen leyes de privacidad más estrictas que las de Estados Unidos. ¿Cómo afecta esta discrepancia a las corporaciones multinacionales con oficinas en ambos continentes? En términos de las funciones empresariales, ¿cuáles actividades, en particular, resultan afectadas?
8. Ofrezca tres ejemplos de imperialismo cultural. ¿Por qué considera que sus ejemplos reflejan un imperialismo cultural?
9. ¿Algunos países tienen leyes que limitan la recopilación y el mantenimiento de datos en las compañías pequeñas. ¿Le parecen sensatas dichas leyes? ¿Cómo protegen la privacidad de las personas? Proporcione un ejemplo.
10. ¿Cuáles son las implicaciones de las diferentes zonas horarias para los sistemas de administración de la cadena de suministro globales?
11. Los países pueden adoptar una ley del país de origen o una ley del país de destino. ¿Cuál es la diferencia entre los dos enfoques? ¿Cuál es más útil para los clientes y cuál de mayor utilidad para los minoristas en línea? Explique.

Preguntas de análisis

1. Póngase a prueba: ¿Cuáles son las "nacionalidades" de las corporaciones siguientes? Considere que la nacionalidad es el país donde está registrada la corporación: Total (gasolina), Bull (computadoras), Olivetti (aparatos para oficina), BP (gasolina), CheckPoint (software de seguridad), LG (electrónicos), Corona (cerveza), Heineken (cerveza), Thomson (electrónicos), Goodyear (neumáticos), JVC (electrónicos), Braun (aparatos domésticos), Siemens (electrónicos), Nokia (teléfonos celulares).
2. Algunos observadores dicen que modificar las aplicaciones y las bases de datos para pasar de códigos de barras de los productos de 12 a 13 dígitos fue similar a los esfuerzos para enfrentar el problema Y2K antes del año 2000. Busque en la Web para saber del problema Y2K. ¿En qué se parecen los dos problemas?
3. Estados Unidos prácticamente ha regalado varias tecnologías al mundo. Mencione al menos dos de ellas. ¿Cree que esto fue "caridad" o que Estados Unidos cosecha algunos beneficios de haber entregado las tecnologías? Explique.
4. El Departamento de Comercio de Estados Unidos ha relajado las restricciones sobre la exportación del software de encriptación (de desordenación) para las comunicaciones, pero todavía prohíbe la exportación de muchas de esas aplicaciones. ¿Está de acuerdo con esta política? ¿Por qué sí o por qué no?
5. Trece países de la Unión Europea emplean el euro como su moneda común. ¿Esto ayuda o limitar los IS internacionales? Explique.
6. ¿Está de acuerdo con la decisión del tribunal francés en el caso de la subasta de artículos nazis de Yahoo!? ¿Por qué sí o por qué no?
7. Analice la sensibilidad a la privacidad en Estados Unidos. ¿Los estadounidenses son más sensibles al manejo gubernamental de la información privada o al manejo empresarial de la información privada? Ahora responda en relación con los países de Europa occidental.
8. En apariencia, la UE tienen leyes sobre privacidad más estrictas que Estados Unidos y no muchas empresas estadounidenses están dispuestas a cumplir con la Directiva sobre Protección de Datos de la UE. El esquema de Puerto Seguro es un modo de resolver el problema, pero sólo se han suscrito algunos cientos de empresas. ¿Cómo resolvería usted el conflicto?
9. Si un país no angloparlante hubiera establecido Internet, ¿cree que el país hubiera impuesto su propio "imperialismo cultural" en la Web? ¿Por qué sí o por qué no?
10. ¿Cuál enfoque legal prefiere para el comercio electrónico: el del país origen o el del país de destino? Responda la pregunta como empresario y después como consumidor.
11. Si algunos países adoptan con claridad el enfoque del país de origen para los problemas legales del comercio electrónico, los minoristas en línea pueden decidir dejar de operar en esos países. ¿Por qué?
12. Una compañía estadounidense emplea ingenieros en California y en varios países de Asia y Europa. Los ingenieros intercambian correo electrónico y se comunican mediante VoIP, teleconferencias y herramientas de colaboración para la administración de proyectos. Los estadounidenses suelen emplear frases como "Regresemos a la base en una semana", "Hay que batear" y "No tienen que poncharnos". Un ejecutivo les indica que eviten tales frases en la comunicación con los colegas de otros países e incluso con cualquier colega. ¿Por qué?

Aplicación de conceptos

1. Usted es un ejecutivo de Bidway.com, un sitio de subastas que ha competido con éxito con eBay y Yahoo! en Estados Unidos. La administración decidió abrir el sitio para que lo utilicen los residentes de todos los países. Usted tiene una tarea importante: reunir información que asegure el paso de la compañía sin complicaciones de un negocio nacional a un negocio internacional. Si usted prevé que pueden existir dificultades en ciertos países, la administración aceptará su recomendación de bloquear las ofertas de los residentes de dichos países, pero usted debe tener cuidado de no pasar por alto los mercados potencialmente rentables. Prepare un resumen de todos los aspectos acerca de los cuales recopilará información para cada país y explique por qué es importante esta cuestión.
2. Estados Unidos es el único país que todavía emplea las unidades de medidas inglesas en vez del sistema métrico. Hasta los ingleses en forma oficial cambiaron al sistema métrico hace muchos años. El congreso de Estados Unidos ha intentado sin éxito hacer el movimiento oficial. Investigue en la Web y resuma sus hallazgos en dos páginas: ¿por qué Estados Unidos todavía emplea el sistema inglés? ¿Cuándo fue el último intento de cambiar oficialmente al sistema métrico? ¿La utilización de las unidades de medidas inglesas pone a les empresas estadounidenses en desventaja al competir en los contratos internacionales? ¿Cómo ha resuelto el software el reto? Proporcione ejemplos del software de ingeniería que resuelve este desafío.

Actividades prácticas

1. Usted es el gerente de ventas internacionales de Aladdin Rugs Inc., una empresa multinacional con oficinas centrales en Estados Unidos. Al final de cada mes, recibe informes de los gerentes de ventas nacionales de las operaciones de su compañía en Inglaterra, Alemania y Japón. Los productos se venden por área. Los gerentes informan las unidades vendidas y los ingresos de las ventas en sus monedas nacionales: libras esterlinas (£), euros ( ), yenes (¥) y dólares (US$). Emplee un programa de hoja de cálculo para consolidar los informes de ventas que recibió, del modo siguiente.
   a. Bajo “Totales”, introduzca las fórmulas para convertir las yardas cuadradas a metros cuadrados e incluya otra fórmula para totalizar el área en metros cuadrados para los cuatro países.
   b. En un periódico de finanzas como The Wall Street Journal o en la Web, encuentre las tasas de cambio para las tres monedas, comparadas con el US$, en el último día empresarial del mes anterior. Introduzca una fórmula que convierta todas las monedas diferentes a US$ (Desafío adicional: programe una macro para que haga los cálculos.)
   c. Pruebe todas las fórmulas con números reales.
2. Google y otros sitios ofrecen servicios de traducción en la Web. Pruebe la calidad de tales herramientas. Escriba un mensaje de 50 palabras. Emplee la herramienta para traducirlo al inglés u otro idioma que conozca un poco. Copie el texto traducido, péguelo en el espacio de procesamiento y tradúzcalo otra vez al español. Compare los mensajes original y traducido. Redacte un informe breve y envíelo por correo electrónico a su profesor: ¿qué tan buena es la herramienta de traducción? ¿Cuánto del texto en la versión traducida resultó idéntico al original? ¿Apareció algo gracioso en el texto traducido?

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otros tres estudiantes. Elijan tres palabras clave para efectuar una búsqueda en la Web. Todos deben emplear el mismo motor de búsqueda. Un integrante debe registrar la cantidad de sitios encontrados en Estados Unidos, otro en Francia y otro en Holanda. Asimismo, registre los sitios que encontró el equipo cuyo nombre de dominio no está en Estados Unidos pero que empleó el inglés en vez de o además del idioma local.
   Prepare un informe breve que detalle lo que registraron. Anote una conclusión: ¿cuán dominante es el inglés en la Web? ¿Cree que la Web está "dominada por inglés"? ¿Le parece que lo hallado es imperialismo cultural?
2. Los "inmigrantes electrónicos" son los residentes de un país que trabajan para una compañía en otro país. Son el resultado de lo que se denomina "encargar el trabajo en otros países" (offshoring). Entregan el resultado de su trabajo a través de Internet o de redes de comunicaciones privadas. Su equipo debe efectuar una investigación con cuatro compañías en cuatro industrias distintas, una de las cuales es el desarrollo de software. El título de su investigación es "El inmigrante electrónico: implicaciones económicas y políticas". Comuníquese con los gerentes de recursos humanos de las cuatro compañías, plantee la cuestión y solicite su opinión: ¿Esa compañía emplea "inmigrantes electrónicos"? ¿Puede tener pérdidas si los competidores los utilizan? ¿Los gerentes de recursos humanos creen que la economía nacional gana o pierde con el fenómeno? ¿Alcanzan a ver algunas ramificaciones políticas? Su equipo debe emplear un procesador de textos para preparar un informe claro que comience con media página de antecedentes sobre cada compañía.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Exportación con confianza

Los productos de Fairchild Semiconductor se instalan en una gran variedad de artículos, desde satélites y vehículos de motor hasta teléfonos celulares, equipos médicos y aparatos para el hogar. La compañía es líder mundial en el diseño y fabricación de microprocesadores que controlan corriente eléctrica. Se llama a sí misma la Franquicia Eléctrica. La compañía tiene plantas de fabricación en Estados Unidos, Corea del sur, China, Malasia, Singapur y Filipinas y 36 oficinas en otros 17 países. Considera al mundo entero como su mercado. Fairchild embarca más de 17 mil millones de unidades de productos al año. Algunos productos se embarcan a apenas 6 países, mientras que otros se embarcan hasta a 45 países.

Los microchip se diseñan en Estados Unidos y Corea del sur. La fabricación comienza en Estados Unidos. Después, los chips se envían a las plantas en Asia para ensamblado y prueba. A continuación los productos se envían a los clientes en todo el mundo. Los clientes pueden hacer pedidos en línea en el sitio Web de la compañía. Durante la década pasada, Fairchild estableció plantas adicionales de diseño y fabricación en Corea y China. Con las plantas y con los clientes en aumento en todos los países, se volvió complejo cumplir con las leyes de exportación e importación de Estados Unidos y otros países. El trabajo en proceso se suele embarcar de un país a otro y luego a otro o de regreso al país original para un procesamiento adicional. Los gerentes de logística decidieron emplear los servicios de una compañía que se especializa en software para ayudar a administrar operaciones tan complejas. Fairchild consultó a NextLinx, una empresa con experiencia en software que apoya la logística en línea.

Juntas, las compañías configuraron e implementaron el software de NextLinx llamado Trade Export Solution, el cual automatiza la logística global de Fairchild. El software proporciona información sobre las leyes y las regulaciones en cada país donde funciona Fairchild, al igual que los aranceles de los clientes. Para cada embarque, calcula los transportistas más rápidos y menos costosos, al igual que los aranceles mínimos a pagar. La aplicación incluye formularios digitales que permiten a los empleados introducir los detalles sobre el contenido, el valor y el destino de un embarque. Los diferentes costos se calculan en forma automática para el país y el puerto o aeropuerto específicos. El sistema asegura el cumplimiento completo con las regulaciones del país. En años recientes, se han aceptado muchas regulaciones nuevas no relacionadas con la economía, sino con la seguridad interna. Pueden prohibir la exportación de ciertos tipos de microchips a ciertos países o la importación de ciertos artículos de algunos países. NextLinx vigila con atención toda esta información y la agrega a la documentación y los formularios automatizados.

El software se ha implementado en todas las plantas de la compañía en el mundo. Está integrado en los sistemas de planificación de los recursos de la empresa (ERP) de Fairchild, al igual que en la aplicación de embarques de sus transportistas principales. Los agentes de embarques verifican con facilidad la documentación comercial recuperable y comprueban que todo el embarque cumpla con las regulaciones del país destino. Esto evita la típica búsqueda que requiere mucha mano de obra para la documentación de cumplimiento. También ayuda a la compañía a autorizar 90% de sus embarques con las autoridades adecuadas antes de que el embarque llegue al país destino. El sistema también redujo la duración de los embarques y los retrasos. Como resultado, Fairchild pudo reducir la cantidad del inventario de materias primas que transporta.

El empleo del nuevo sistema redujo la cantidad de empleados necesarios en los procesos de embarques, pero también tuvo otro efecto positivo. Estandarizó los procedimientos de embarques y los registros en todo el mundo. Se conservan los mismos procedimientos de embarques y registros en todas las plantas de la compañía, en todo el mundo. Esto permitirá a la compañía implementar con facilidad los procedimientos y la documentación en las plantas nuevas que establezca en el futuro.

Fuentes: www.nextlinx.com/news/casestudies/case_fairchildsemi.shtml, 2005; www.fairchildsemi.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. El software de Fairchild integrado en su sistema ERP reduce el riesgo. ¿Cuál riesgo?
2. El software ahorra costos. ¿Cuáles costos?
3. ¿Por qué es importante integrar una aplicación como NextLinx al sistema ERP de la compañía global que la adopta?
4. ¿Por qué es tan importante la estandarización de los procesos para una compañía como Fairchild?

Si quiere hacer negocios aquí…

En ocasiones, los estándares en un mercado extranjero obligan a una empresa a mejorar sus productos o abandonar ese mercado. Un estándar más alto puede requerir mejores sistemas de información y los resultados pueden tener efectos positivos de larga duración en los productos en todo el mundo. Ese parece ser el caso con Kia Motors, el fabricante de automóviles coreano.

En 1995, cuando Kia Motors comenzó a vender automóviles en Norteamérica, encontró que era blanco de muchas bromas. La compañía coreana ofrecía sus vehículos a precios bajos. Los precios eran tan bajos que Kia consiguió aumentar las ventas de 12 000 automóviles en 1995 a 270 000 en 2004. Sin embargo, era evidente que los automóviles eran de baja calidad, lo cual se traducía en costos para reparar los numerosos defectos. Hasta 2002, Kia estaba clasificado al final de la encuesta de calidad anual de J. D. Power and As-

sociates. Los informes de la encuesta de J. D. Power sobre la calidad de los automóviles son considerados los más confiables en Estados Unidos y muchos otros países. Los informes de J. D. Power se basan en las respuestas de los propietarios de vehículos después de 90 días de propiedad de un automóvil nuevo. En 1997, un vehículo fabricado en Norteamérica tenía en promedio 1.1 defectos, mientras que el Kia tenía 2.75 defectos. En 2002, el promedio de la industria era 1.33 por vehículo, mientras que los automóviles de Kia tenían 2.12. Un experto observó que tal mejoramiento en sólo cinco años era impresionante en esta industria, pero la calificación de Kia era todavía bastante peor que el promedio. Además, dijo el experto, se requiere mucho tiempo para cambiar la percepción de la calidad de los clientes.

La compañía funciona en Estados Unidos a través de su subsidiaria, Kia Motors America. El director de la subsidiaria, Peter Butterfield, estaba decidido a cambiar la proporción de defectos y a eliminar el estigma de Kia como fabricante de vehículos de baja calidad. Estableció una meta: para 2007, el promedio de defectos de Kia llegaría al promedio de la industria automotriz y, para 2010, la calidad de Kia sería igual a la de los principales fabricantes japoneses.

El anuncio del director llegó después de que se declaró un mandato federal. En 2000, el Congreso de Estados Unidos adoptó el Decreto de Mejoramiento, Responsabilidad y Documentación de la Recuperación del Transporte (TREAD). Bajo la nueva ley, la Administración Nacional para la Seguridad del Tráfico en Carreteras (NHTSA) ordenó a todos los fabricantes de vehículos automotores vendidos en Estados Unidos que operaran sistemas que pudieran comunicar todos los defectos, accidentes y lesiones relacionados con sus vehículos. La fecha límite para implementar el sistema era el 1 de diciembre de 2003. Bajo el decreto, si los ejecutivos principales no incluían cualquiera de los detalles requeridos en los informes trimestrales, podrían ser acusados y sentenciados a pasar un tiempo en prisión. La clave para mejorar la calidad era vigilar los defectos y eso requería mejores sistemas de información. De todos modos, muchos de los elementos de tal sistema eran requeridos por la nueva ley. Pero Kia decidió hacer más, por su propio bien.

La administración enfrentó intimidantes desafíos. Los datos de los que la compañía podría extraer la información requerida por la nueva ley residían en siete bases de datos diferentes en distintos sistemas de cómputo, principalmente porque cada sistema era de un departamento diferente y era operado de manera distinta. El departamento de garantías, el departamento de refacciones y el departamento legal y de asuntos del cliente administraban sus datos en diferentes computadoras que no estaban conectadas entre ni integradas. Por ejemplo, si un cliente se quejaba de una falla en los frenos, la queja era registrada por el departamento legal y de relaciones con el cliente en su base de datos, pero los otros departamentos no tenían acceso a los datos. Otros clientes podrían tener el mismo problema, pero si lo reparaban sin quejarse en el departamento, el departamento no tenía un registro de tales sucesos.

Para crear los informes trimestrales para NHTSA era posible recuperar la información dispar de las bases de datos y combinar las partes en forma manual. Sin embargo, eso conllevaría no sólo mucha mano de obra, sino también provocaría que Kia perdiera una gran oportunidad. El propósito de la administración no era sólo respetar la ley, sino también asegurar que se cumpliera el compromiso del director con la calidad. Un experto observó que el problema de mantener la información en lugares separados es que los administradores nunca reciben una imagen completa. El propietario de un automóvil puede llamar al departamento de relaciones con el cliente y presentar una queja sólo después de que se ha reparado tres veces el aire acondicionado del vehículo. Esa es la primera vez que el departamento se entera de tal problema, cuando el propietario ya ha decidido nunca volver a comprar un Kia. Otros propietarios no presentaban una queja con el departamento, pero todos llegaban a la misma decisión. Sin embargo, si el departamento de relaciones con el cliente se entera del problema en cuanto sucede por primera vez, los administradores obtienen una imagen general creada por esas piezas del rompecabezas y llaman la atención de los ingenieros mucho más pronto.

A fines de 2002, Kia contrató a Infogain, una empresa consultora de software. Los profesionales de Infogain implementaron una aplicación central que se conecta a todas las bases de datos. Puede llegar a cada base de datos y separar y clasificar todos los datos alrededor de los componentes individuales de un vehículo, como el tren de potencia, los ensambles de la dirección o los faros. La información acumulada se guarda en una base de datos de SQL Server de Microsoft. La aplicación recupera a diario los datos de las distintas bases de datos. Combina los datos de áreas como las reclamaciones de la garantía, la venta de refacciones, los archivos de almacenamiento del número maestro de identificación del vehículo y los inventarios de vehículos. También está conectada a un sistema de administración de la relaciones con el cliente (CRM) que vigila las quejas de los clientes. El sistema crea de manera automática informes de los problemas repetidos. Por ejemplo, si un distribuidor ha intentado tres veces reparar un sistema de dirección y no determina por qué se repite la falla, Kia envía a uno de sus ingenieros con el distribuidor para investigar. El ingeniero incluye el informe en el sistema CRM.

Es fácil analizar las refacciones utilizadas en las reparaciones, porque estos son datos estructurados. Las relaciones con los clientes son mucho más difíciles de analizar, porque no están estructuradas. Los clientes suelen telefonear a Kia o enviar mensajes de correo electrónico para quejarse. Bajo el nuevo decreto, dicha comunicación debe realizarse para ver si contiene detalles que deban comunicarse a la NGTSA. La evaluación en forma manual de la comunicación registrada puede duplicar la cantidad de mano de obra de los agentes.

Infogain implementó una aplicación que emplea palabras clave para buscar los informes de textos registrados. Entre las palabras clave está en "incendio", "quemadura", "chispa", "combustión" y "humeante". Si se encuentra una palabras clave, la aplicación solicita al agente de relaciones con el cliente que efectúe una investigación adicional y que vea si el incidente necesita incluirse en los informes para la NHTSA. Si surge un patrón, los ingenieros son llamados a investigar y proponer cambios en los diseños. Sin embargo, el agente puede encontrar que un cliente sólo estaba molesto y que sugería que "despidieran al vendedor". Este "despido" puede activar una investigación del distribuidor, pero no se comunica a la NHTSA.

Kia emplea 50 agentes en su principal centro de atención a clientes en Irvine, California. Con la ayuda del nuevo sistema no hubo necesidad de agregar un solo empleado para cumplir con la nueva legislación. Los administradores ahora tienen una abundante bases de datos en SQL Server. Emplean una aplicación de inteligencia empresarial llamada Crystal Analysis, elaborada por BusinES Objects SA, una compañía que se especializa en software OLAP y de extracción de datos. (Estas técnicas se analizan en detalle en el capítulo 11). Los administradores obtienen información acerca de una región del mundo o se concentran en un problema recurrente con una refacción específica con todos los distribuidores. Pueden recuperar información de todos los departamentos en periodos diario, semanal o trimestral y por modelo de automóvil, año del modelo y componentes.

Los administradores han encontrado que las ventas de refacciones son el primer indicador de un defecto y que las reclamaciones de garantías son el segundo. Por ejemplo, si Kia recibe un pedido mensual 15% o mayor que el promedio histórico de una refacción específica, se activa una investigación porque este es un buen indicio de que algo no anda bien con ese artículo. Los administradores pueden observar que se hacen pedidos exagerados de cojinetes de los frenos sólo para la versión con tracción en las cuatro ruedas, pero no para los modelos con tracción en dos ruedas, por lo que el problema puede relacionarse con las vibraciones del vehículo, no con los cojinetes. Entonces se decida analizar el diseño estructural del vehículo. Con 60,000 refacciones diferentes en un vehículo ensamblado, este tipo de decisiones ahorra a la compañía mucho dinero y ayuda a mejorar el diseño de los vehículos nuevos.

La nueva ley y la presión de una mayor calidad en Estados Unidos pueden haber ayudado a esta empresa coreana. El informe de J. D. Power muestra que Kia tuvo 1.53 defectos por vehículo en su modelo 2004 y que la proporción disminuyó a 1.40 su modelo 2005. Kia funcionó particularmente bien en la categoría de autos compactos. El Kia Spectra calificó segundo después del Toyota Prius y adelante del Honda Civic y el Toyota Corolla. Como expone el sitio Web de Kia, la compañía ahora tienen tanta confianza en la calidad de los automóviles, que incluye en la venta una garantía de 10 años o 100 000 millas.

Fuentes: Duvall, M., "Kia Motors America: los limones ayudaron", Baseline (www.baselinemag.com), 10 de junio de 2005; www.kia.com, 2005; www.businessobjects.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Cree que las fuerzas del mercado hubieran impulsado a Kia Motors a invertir en IT del modo en que lo hizo si el gobierno de Estados Unidos no hubiera aprobado el dwecreto TREAD? ¿Por qué sí o por qué no?
2. ¿Cuál fue la función de la IT al aumentar la calidad de los vehículos de Kia? ¿Es la IT la única razón del mejoramiento?



© USDA Photo by: Tim McCabe

Soporte de las decisiones e inteligencia empresarial

CASO IV: DEBOER FARMS

Las raíces de la familia DeBoer estaban en lo más hondo de su granja en Dakota del Sur. El tatarabuelo de Carl DeBoer comenzó a sembrar en el Territorio de Dakota justo antes que se convirtiera en estado en 1889. Durante muchos años, cada generación se esforzó, ahorró, hizo mejoras y extendió la granja, hasta que creció de sus varios cientos de acres originales a su tamaño actual de 12 000 acres. Su tatarabuelo apenas reconocería el lugar en la actualidad, pensó Carl. El terreno de DeBoer Farms se sembraba con maíz, soya, trigo, avena y alfalfa. Carl había heredado la granja el mes anterior, cuando falleció su padre, aunque la había administrado durante los 10 años anteriores. Grandes cambios esperaban a Carl y a DeBoer Farms.

Confianza en los avances científicos y tecnológicos

La granja siempre había confiado en los beneficios de los descubrimientos e inventos científicos. Los avances en la maquinaria, los fertilizantes, los insecticidas, el uso de la tierra y el cultivo de las plantas habían fomentado una industria agrícola saludable incluso antes de la época de Johann DeBoer. Carl examinó su campo de trigo. A fines de la década de 1830, cuando John Deere comenzó a fabricar los primeros arados de acero, hubiera tardado unas 300 horas en producir 100 busheles de trigo. En la actualidad, Carl podía hacerlo en menos de 3 horas.

Igual que otras empresas atrapadas en la revolución industrial, las granjas tenían que adoptar innovaciones o se volvían menos productivas que sus competidoras. Su tatarabuelo, Johann, había plantado su primer maíz híbrido y había esparcido los primeros fertilizantes químicos en la granja. Su abuela Elizabeth había comprado el primer tractor durante la Segunda Guerra Mundial. Su padre había introducido nuevos pesticidas y métodos sin labranza para detener la erosión. Ahora Carl había llevado la granja a la era de las computadoras.

La revolución de la IT

La revolución de las computadoras llegó a la granja unos 15 años atrás. Alrededor de 6 o 7 años antes, sólo poco más de la mitad de todas las granjas empleaban computadoras personales. La granja DeBoer no podía esperar mucho si quería competir con otras granjas medianas y grandes. A fines de la década de 1980, Carl había convertido los sistemas manuales de finanzas y de contabilidad de la granja en aplicaciones de

computadora. Comenzaron a emplear hojas de cálculo y después bases de datos para rastrear información como el rendimiento de la cosecha y para probar los resultados de muestras de tierra enviados para análisis. Después, la familia DeBoer descubrió Internet. Carl pudo obtener la información climática más reciente e investigar problemas con los precios, al igual que hacer pedidos de equipo para la granja, refacciones y reparaciones en línea.

La verdadera revolución ocurrió a mediados de la década de los noventa. Carl recordaba haber llevado a su hija de 15 años, Allie, a una exposición que presentaba un sistema de posicionamiento global (GPS). El GPS era parte del cultivo de precisión, un nuevo método agrícola que maneja una variación de los factores, como los nutrientes del suelo, dentro de un campo. Hasta ese punto, los granjeros habían practicado una administración de campo completo. Ahora podían programar su equipo para esparcir más fertilizante en un área y menos en otra. Allie pensó que el sistema era atractivo. Carl lamentó el dolor de cabeza de convertir las bases de datos e instalar software nuevo. Ambos concordaron en que el cultivo de precisión reduciría el escurrimiento de nitrógeno y sería mejor para el ambiente.

Después de la exposición, Carl había adoptado un enfoque de “esperar y ver” durante algunos años, pero cuando otras granjas comenzaron a hablar de mayores ganancias con el cultivo de precisión, Carl decidió que era el momento de probar por sí mismo. Como Allie lo ayudaba ahora a administrar la granja, ella podía ayudarlo a sortear los problemas tecnológicos.

Aumento de la información en la industria agrícola

En el pasado, Carl solía visitar el Servicio de Extensión Cooperativa de Dakota del Sur para hablar de la tierra y otros problemas relacionados con la cosecha con un integrante del personal, por lo general Steve Janssen. El Servicio de Extensión Cooperativa proporcionaba información valiosa a la comunidad agrícola: cuáles condados eran afectados por la polilla barrenadora del maíz; si las lluvias torrenciales desgastaban el nitrógeno del suelo; cómo registrar el uso de pesticidas según la ley federal. El servicio proporcionaba hojas de cálculo para determinar si las prácticas agrícolas podían haber afectado las aguas freáticas y el agua potable. También proporcionaba información sobre los sistemas de tratamiento de agua potable. Asimismo, el servicio ayudaba a los propietarios de granjas con la planeación estratégica, la mercadotecnia de artículos y algunos aspectos de la producción y los riesgos.

En la actualidad casi toda la información estaba disponible en el sitio Web del servicio. Con un par de clics, Carl podía descargar una publicación en PDF sobre control de cizañas en los campos de soya. Leyó un anuncio de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) acerca de que habían concedido una exención a los granjeros de Dakota del Sur, para permitirles usar tebuconazol en el trigo con el fin de combatir la plaga de punta de Fusarium. Podía consultar mapas de la temperatura del suelo. Incluso podía investigar la historia de los pulgones de la soya. En la actualidad, Steve y él intercambiaban mensajes electrónicos con regularidad. Si el servicio de extensión no celebraba exposiciones, Carl difícilmente vería alguna vez a su viejo amigo.

De hecho, esta tarde Carl acudiría a la exposición de manejo de abono regional. Ya debía prepararse. Carl miró el reloj que su abuelo le había regalado al terminar sus estudios de enseñanza media. Parecía como si cada vez que miraba este reloj algo desaparecía o era reemplazado: los peones implementaban alguna técnica nueva, plantaban un nuevo tipo de grano o empleaban una maquinaria nueva. Carl suspiró. Todo era parte de la vida.

¿Las 10:45? Carl sacudió su reloj. Se había detenido. Se inclinó hacia delante para recoger su teléfono celular. Eran las 11:38, exactamente.

RETOS EMPRESARIALES

Si usted fuera Carl DeBoer, ¿cómo decidiría cuáles tecnologías emplear para mejorar la producción de su granja? La tecnología es costosa, pero también proporciona sorprendentes beneficios, como los DeBoer han visto en su granja. En los capítulos siguientes, aprenderá a reconocer y evaluar los sistemas de soporte de decisiones, los sistemas expertos y los sistemas de administración del conocimiento.

- En el capítulo 10, “Soporte de las decisiones y sistemas expertos”, aprenderá a determinar las características de las empresas y las decisiones que pueden aprovechar de los sistemas de soporte de decisiones y lo relacionado en su creación y utilización.
- En el capítulo 11, “Inteligencia de negocios y administración del conocimiento”, conocerá cómo los sistemas de administración del conocimiento apoyan el proceso empresarial y cómo se emplea la extracción de datos para establecer una ventaja estratégica.



© USDA Photo by: Tim McCabe

10

DIEZ

Soporte de las decisiones y sistemas expertos



Objetivos del aprendizaje

Gran parte del trabajo administrativo es tomar decisiones. Los administradores suelen tener que considerar grandes cantidades de datos, sintetizar de ellos sólo la información relevante y tomar decisiones que beneficien a la organización. Conforme crece la cantidad de datos disponibles, también aumenta la necesidad de que las computadoras ayuden a los administradores en el proceso de toma de decisiones.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Listar y explicar las fases en la toma de decisiones.
- Expresar con claridad la diferencia entre las tomas de decisiones estructurada y no estructurada.
- Describir los componentes comunes del software que forman los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas expertos.
- Ofrecer ejemplos de cómo se emplean los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas expertos en diversos dominios.
- Describir los elementos y usos normales de los sistemas de información geográficos.

DEBOER FARMS: Tecnología para la información agrícola

Carl DeBoer finalizaba el papeleo del día en la oficina de su granja cuando su computadora emitió un bip. Steve Janssen del Servicio de Extensión Cooperativa de Dakota del Sur le había enviado un mensaje instantáneo. Carl conocía a casi todo el personal del servicio, pero Steve era un viejo amigo. Carl había consultado a Steve durante los 20 años anteriores.

Ejecución de simulaciones de riesgos

"Me di cuenta que estabas conectado. ¿Has probado la calculadora de administración de riesgos? Acaban de cargar la versión más reciente." Decía el mensaje de Steve en la pantalla.

Carl movió su silla frente al teclado y colocó sus dedos índices para comenzar a escribir, "No, pero pensaba…".

Se escuchó otro bip y Carl leyó un nuevo mensaje de Steve. "Es muy exacto. Puedes ejecutar simulaciones. Adoptas diferentes estrategias ante los riesgos, como asegurar la cosecha o los programas gubernamentales de protección de precios y ver los resultados posibles. Ésa es la cuadrícula de estrategias. También hay una cuadrícula de ingresos. La calculadora te ayuda a decidir cuál estrategia adoptar ante los riesgos.

Carl borró su mensaje anterior y comenzó a escribir, "Es una hoja de cálculo que…".

La computadora emitió otro bip. Steve escribió, "Hay una hoja de instrucciones en Word disponible en línea y la calculadora está en Excel, de modo que no tendrás problema para descargarlas. Si tienes preguntas, háblame".

De nuevo, Carl eliminó su mensaje y comenzó a escribir otro, "Tal vez llame…", cuando se escuchó otro bip de la computadora. "Por Dios", dijo Carl en voz alta.

"Me despido, pero te llamo mañana en la noche", escribió Steve.

Una vez más, Carl borró de prisa su mensaje y escribió cinco letras, "Adiós" y presionó Intro. Sonrió y se limpió el sudor de su frente.

Cómo obtener consejos expertos de una máquina

Carl se conectó en la extensión de la universidad estatal y llegó al sitio Web. Pensaba consultar la calculadora, pero primero quería leer lo más reciente sobre una infestación en el maíz en sus campos. A través de su participación en el estudio de la universidad, Carl tenía acceso a un nuevo sistema experto que desarrollaba la universidad. El programa se llamaba PestPRO y ayudaba a los DeBoer y a otros participantes a administrar sus campos para rastrear, diagnosticar y controlar plagas.

El Dr. Neil Wildes, un entomólogo de la universidad, había efectuado estudios de infestaciones de plagas comunes en cosechas de maíz desde mediados de la década de los ochenta. Le interesaba mucho el gusano de maíz por su efecto extenso y devastador en las cosechas. El Dr. Wildes había desarrollado el sistema experto y era responsable de su mantenimiento. Lo había ofrecido para consulta al servicio de extensión para continuar su investigación.

Eliminación de plagas y aumento de la producción

Carl DeBoer se conectó al sitio de PestPRO y extrajo información sobre sus campos. Siempre había vigilado las poblaciones de gusanos mediante una revisión visual, pero el año anterior el sistema PestPRO había recomendado que colocara una docena de trampas adhesivas en sus campos durante el periodo de desove de los insectos, para obtener una cuenta más precisa. El sistema le indicó que los granjeros solían calcular en exceso el número de plagas en los campos. PestPRO también le dijo que si atrapaba más de 6 escarabajos gusanos por día por trampa, debía cambiar la siembra a soya o aplicar insecticidas de tierra mientras plantaba el año siguiente. Asimismo, recomendó una nueva semilla de maíz híbrido, la cual fue preparada para resistir al gusano del maíz. Por desgracia, Carl atrapó más que la cantidad requerida de escarabajos. Siguió la sugerencia del sistema, cambiar la cosecha en algunos campos y aplicar más insecticidas en otros.

Pronto los DeBoer levantarían su cosecha de maíz y les interesaban mucho los campos con insecticida adicional. ¿El insecticida para el suelo sería eficaz este año para reducir el gusano

del maíz? ¿La semilla híbrida resistente ayudaría a reducir las plagas? Ese año no habían sufrido una sequía, la cual podía impedir la eficacia del insecticida en el suelo. A partir de sus revisiones casuales y de los datos recopilados hasta ese momento, la población de gusanos parecía disminuir. Después de la cosecha, incorporarían en el sistema la información de la producción. Sería un factor en las lecturas del clima y la condición general del suelo y formularía recomendaciones adicionales para el año siguiente. Había invertido mucho tiempo en desarrollar el sistema: lo refinó con base en múltiples lecturas durante los años y los resultados se comparaban de manera continua con las opiniones del Dr. Wildes y otros entomólogos expertos. Pero el sistema parecía funcionar. Mientras Carl introducía los datos, luego de contar el número de escarabajos en las trampas adhesivas que había recolectado y cambiado, el sistema informó que había atrapado menos escarabajos que en la misma época el año anterior.

Carl le escribió de inmediato a Steve. "La charla de la tarde fue muy productiva. Introduje los datos de las trampas de escarabajos y PestPRO está en funcionamiento. Amigo mío, tus datos están desactualizados". Carl se rió consigo mismo mientras hacía clic en Enviar.

SOPORTE DE DECISIONES

El éxito de una organización depende en gran medida de la calidad de las decisiones que toman sus empleados. Cuando la toma de decisiones implica grandes cantidades de información y mucho procesamiento, los sistemas de cómputo vuelven el proceso eficiente y eficaz. Este capítulo analiza dos tipos de apoyos para el soporte de decisiones: los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y los sistemas expertos (ES). En años recientes, se han desarrollado aplicaciones para combinar varias funciones y métodos de estos apoyos. Asimismo, los módulos de soporte de decisiones suelen ser parte de aplicaciones empresariales mayores. Por ejemplo, los sistemas ERP (de planeación de los recursos de la empresa) soportan la toma de decisiones en áreas como la planeación de la capacidad de producción y el reabastecimiento del inventario.

Además, muchos vendedores de herramientas de apoyos de decisiones con computadoras, como Pilot Software y Cognos Inc., ya no llaman a sus aplicaciones sistemas de soporte de decisiones. Prefieren llamarlas herramientas de análisis empresarial, aplicaciones de inteligencia empresarial, u otros nombres. En cierto modo, casi cualquier sistema que produce información útil es un apoyo para tomar decisiones. Los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas expertos se diseñan en forma especial para optimizar el proceso de toma de decisiones al proporcionar una sola solución óptima a una pregunta o problema o bien, un conjunto limitado de soluciones entre las cuales puedan elegir quienes toman las decisiones.

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

¿Cuándo debe tomar una decisión? Cuando conduce hacia cierto destino y sólo hay un camino, no tiene que tomar una decisión. El camino lo lleva hasta ahí. Pero si llega a una encrucijada, tiene que decidir cuál camino seguir. De hecho, cuando existe más de una acción posible, debe tomarse una decisión.

Es fácil tomar una decisión cuando una opción genera un resultado mejor que cualquier otra. Las decisiones se vuelven más difíciles cuando más de una alternativa parece razonable y cuando haya numerosas alternativas. En los negocios, puede haber docenas, cientos o incluso millones de cursos de acción diferentes para lograr un resultado buscado. El problema es decidir la mejor alternativa. (Por esto tienen una relación tan estrecha la solución de problemas y la toma de decisiones).

Herbert Simon, un investigador de la administración y la toma de decisiones, describió la toma de decisiones como un proceso en tres fases (consulte la figura 10.1). Primero, en la fase de *Inteligencia*, quienes toman la decisión reúnen hechos, nociones, e ideas. En los negocios, los hechos pueden ser millones de segmentos de datos. Segundo, en la fase de *Diseño*, se prepara el

método para considerar los datos. Los métodos son secuencias de pasos, fórmulas, modelos y otros recursos que reducen de manera sistemática las alternativas a una cantidad manejable. Tercero, en la fase de *Elección*, cuando existe una cantidad reducida de alternativas, quienes toman la decisión eligen una opción; es decir, seleccionan la alternativa más prometedora.

FIGURA 10.1
Tres fases de la toma de decisiones

Inteligencia	• Recopilación de datos del interior de la organización. • Recopilación de datos del exterior de la organización. • Recopilación de información de los modos posibles de resolver el problema.
Diseño	• Organizar los datos; seleccionar un modelo para procesar los datos. • Producir cursos de acción posibles razonables.
Elección	• Seleccionar un curso de acción.

Las empresas recopilan datos internos (del interior de la organización) y externos (de fuentes del exterior). Emplean modelos para analizar los datos. En términos generales, un **modelo** es una representación de la realidad. Por ejemplo, en la arquitectura, una maqueta de un edificio o una calle es un modelo de la estructura completa. Un mapa es una representación a escala menor, un modelo, de un área geográfica específica que puede incluir información topográfica y fronteras políticas. Y en los negocios, las ecuaciones matemáticas que representan las relaciones entre las variables son modelos de cómo responden las empresas a los cambios, como: ¿qué sucede a las ganancias cuando las ventas y los gastos suben o bajan? Para analizar los datos, los administradores emplean modelos universales, como ciertos modelos estadísticos o diseñan sus propios modelos. Después eligen el que consideran el mejor curso de acción.

PROBLEMAS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS

Un **problema estructurado** es aquel en el que se obtiene una solución óptima a través de una sola serie de pasos. Como se conoce la serie de pasos y como los pasos deben seguirse en una secuencia conocida, resolver un problema estructurado con los mismos datos siempre produce la misma solución. Los matemáticos llaman a una secuencia de pasos un **algoritmo** y las categorías de datos que se consideran al seguir esos pasos son los **parámetros**. Por ejemplo, al considerar el problema de la ruta más corta para recolectar y entregar embarques, los parámetros son el tiempo que tardan en preparar los embarques para recolección, el tiempo en que se requieren los embarques en sus destinos, la distancia con los vehículos existentes a los diferentes destinos, los programas de trabajo de los conductores, la capacidad de los camiones y demás.

Casi todos los problemas matemáticos y físicos son estructurados. Determinar la raíz de una ecuación cuadrática es un problema estructurado: existe una fórmula (un algoritmo) que se emplea para resolver el problema. Para la misma ecuación, las raíces son siempre las mismas. Predecir cuánto se calentará un líquido en un medio específico es un problema estructurado: si conoce las propiedades de líquido, el tamaño de su envase, las propiedades de la fuente de energía que caliente el líquido y la cantidad exacta de tiempo que se aplicará la energía, pueden determinar qué temperatura tendrá el líquido. Por desgracia, la mayoría de los problemas en el mundo empresarial no se resuelven con tanta facilidad.

Un **problema no estructurado** es aquel en el que no existe un algoritmo que se pueda seguir para llegar a una solución óptima; ya sea porque no existe suficiente información sobre los factores que afectan la solución o porque existen tantos factores potenciales que no se puede formular un algoritmo que garantice una solución óptima única. La falta de estructura tiene una estrecha relación con la incertidumbre. Uno no sabe cómo será el clima mañana, mucho menos dentro de dos meses; nadie puede garantizar lo que producirá una inversión en cierta cartera de acciones al final del año; y dos médicos pueden diagnosticar los mismos síntomas de distinto modo. En todas estas áreas predominan los problemas no estructurados.

Algunos expertos en administración hablan de problemas semiestructurados. Un **problema semiestructurado** es aquel que, como su nombre lo indica, no está completamente estructurado ni totalmente no estructurado. El problema "¿cuánto ganaré en 2 años si invierto $100 000 en

bonos municipales que producen 3% anual, libre de impuestos?" está estructurado. Para encontrar la solución usted debe seguir un algoritmo simple que tiene como parámetros los $100 000, los 2 años y la tasa de interés de 3%. A menos que quede en bancarrota la ciudad que emitió los bonos, está garantizada la ganancia que calcule. Sin embargo, el problema "si invierto $100 000 en acciones de XYZ, Inc. y vendo las acciones después de 2 años, ¿cuánto dinero ganaré?" esta semiestructurado. Deben tomarse en cuenta demasiados factores para que se considere estructurado: la demanda de los productos de la empresa, la participación de los competidores en el mercado, el mercado de su producto en este país y en el extranjero y demás. Pueden cambiar tantos los factores que afectan el precio de las acciones durante los siguientes 2 años que, en el mejor de los casos, el problema está semiestructurado y en el peor de los casos, está no estructurado.

Las inversiones bursátiles, la predicción del clima y la medicina son dominios de toma de decisiones no estructuradas o semiestructuradas.

Cortesía de Scott Houston/Corbis — *Cortesía de* Corel Corporation — *Cortesía de* Corel Corporation

Los administradores encuentran problemas semiestructurados casi a diario en muchas industrias diferentes y en muchas funciones empresariales distintas (consulte la figura 10.2).

FIGURA 10.2
Ejemplos de problemas estructurados y semiestructurados.

Problemas estructurados	Problemas semiestructurados
¿Cuántos trabajadores se necesitan para atender por completo la línea de producción A?	¿Cuáles son los beneficios de la fusión con XYZ, Inc.?
¿Cuál es nuestra cantidad óptima del pedido de la materia prima Z, con base en nuestra producción?	¿Dónde debemos desplegar las siguientes cinco tiendas de nuestra cadena minorista?
¿Cuántas turbinas se requieren para suministrar corriente a Hickstown?	¿Cómo reaccionará el cliente si reducimos el precio de nuestro producto en 10%?
¿Cuáles de nuestras regiones producen los ingresos más altos por vendedor?	¿Cuál es la mejor campaña publicitaria para lanzar nuestro nuevo servicio financiero?
¿Cuál fondo del mercado de dinero produce en la actualidad el retorno más alto?	¿Cuáles son los beneficios de operar una oficina en París, Francia?
¿Cuánto nos costaría la implementación de dispositivos para evitar la contaminación?	¿Cuál acción bursátil producirá el retorno más alto al final del año?

Un administrador que resuelve un problema semiestructurado común enfrenta numerosos cursos de acción. La tarea es elegir la alternativa que produzca el mejor resultado. Por ejemplo:

- En la fabricación, los administradores deben aportar soluciones a problemas semiestructurados como: 1) ¿cuál proveedor debemos emplear para recibir el mejor precio de la materia prima adquirida y que al mismo tiempo garantice una entrega a tiempo? 2) Existe una interrupción en la línea de ensamblado B; ¿debemos transferir a los trabajadores a otra línea de ensamblado o esperar que quede reparada la B? 3) Ha disminuido la demanda del producto X: ¿debemos desmantelar una de las líneas de producción o debemos continuar fabricando a la velocidad actual, almacenar los productos terminados y esperar un aumento en la demanda?

- Los administradores de las carteras de inversiones deben enfrentar tomas de decisiones semiestructuradas cuando deciden cuáles documentos vender y cuáles comprar para maximizar el retorno general de su inversión. El propósito de investigar en la inversión de acciones es minimizar las incertidumbres al tratar de encontrar los esquemas de comportamiento de las acciones, entre otras tendencias. Quienes administran fondos mutualistas dedican mucho tiempo a la toma de decisiones semiestructuradas.
- Los administradores de recursos humanos enfrentan problemas semiestructurados cuando tienen que decidir a quién recomendar para un nuevo puesto, al considerar las calificaciones de una persona y su capacidad para aprender y asumir nuevas responsabilidades.
- Los profesionales de mercadotecnia encaran de manera constante problemas semiestructurados: ¿deben gastar en publicidad impresa, televisión, anuncios en la Web, correo electrónico o correo directo? ¿A cuál sector de la población deben orientarse?

Debido a la complejidad de los problemas que enfrentan, los administradores en muchas áreas funcionales deben basarse en aplicaciones de soporte de decisiones para elegir el mejor curso de acción.

Por qué debe...

familiarizarse con los apoyos para tomar decisiones

En los años recientes, los términos "sistemas de soporte de decisiones" y "sistemas expertos" se mencionan cada vez con menos frecuencia. Sin embargo, están latentes los conceptos de modelar los procesos de toma de decisiones y automatizarlos y la transformación de los conocimientos humanos en software. Si bien existen muchas situaciones en las cuales sólo un profesional experimentado puede tomar buenas decisiones, gran parte del proceso de toma de decisiones se puede automatizar al emplear apoyos de decisiones con computadoras. Las materias primas para muchas decisiones ya están en las bases de datos y los almacenes de datos corporativos se consultan mediante IS, como un sistema de administración de la cadena de suministro. Sus ideas acerca de cómo automatizar las decisiones rutinarias ahorran mucha mano de obra y tiempo a su organización. Conocer cómo funcionan los sistemas expertos y los sistemas de información geográficos puede estimular ideas frescas en su mente para implementar nuevos IS, lo cual no sólo ahorra mano de obra y tiempo, sino también es un recurso competitivo para su organización.

SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIONES

Para ahorrar tiempo y esfuerzo en su toma de decisiones, los administradores emplean varios tipos de aplicaciones de soporte de decisiones. Uno de ellos, un **sistema de soporte de decisiones (DSS)**, es un sistema de información basado en una computadora diseñado para ayudar a los administradores a elegir una de muchas soluciones alternas a un problema. Los DSS ayudan a las corporaciones a aumentar su participación en el mercado, reducir los costos, incrementar la rentabilidad y mejorar la calidad del producto. Al automatizar una parte del proceso de toma de decisiones, los sistemas permiten a los administradores aplicar análisis que antes no existían. En el aspecto técnico, los administradores pueden realizar ciertos análisis, pero eso tardaría mucho tiempo y produciría decisiones retrasadas y, por lo tanto, deficientes. Los DSS ofrecen análisis sofisticados y rápidos de inmensas cantidades de datos e información. Aunque el uso de un DSS suele aumentar con el nivel de la administración, tal sistema se emplea en todos los niveles y también lo utiliza el personal no administrativo.

La definición de un DSS ha cambiado con los años. Las secciones siguientes analizan los componentes de un DSS independiente: una aplicación autónoma o una aplicación diseñada para abordar un dominio bastante estrecho de la toma de decisiones. Debe recordar que algunos componentes de un apoyo para decisiones basado en computadora, como las bases de datos, ya pueden existir cuando se desarrolla un nuevo DSS. Por lo tanto, piense que el análisis siguiente es un esquema general y no una receta rígida para el desarrollo de todos los DSS.

PUNTO DE INTERÉS

Todos tus movimientos

Cuanto más cuantiosos y precisos son los datos utilizados por los DSS, mejores son las decisiones que toman las empresas. Con la mayor potencia de microprocesadores cada vez más pequeños, las compañías diseñan medidas para recopilar datos reales, en vez de depender de los datos de ejemplo de las encuestas. Un instrumento que los expertos creen que veremos en el futuro es un dispositivo parecido a un reloj de pulso que recopila datos sobre lo que compramos y cómo afecta la publicidad nuestros hábitos de compra. Por una cuota, las personas emplearán estos dispositivos durante su jornada. Mientras los usuarios ven televisión, los microchips en los dispositivos recibirán los datos de la publicidad en los comerciales desde un dispositivo en el televisor. Cuando los usuarios paguen en las cajas registradoras en las tiendas, los dispositivos consignarán los datos de las compras mediante un transmisor especial en la caja registradora. Cada cierto tiempo, la empresa de investigación de mercados descargará los datos del dispositivo en un gran almacén de datos. Los datos se analizarán para encontrar las relaciones entre los comerciales de la televisión y los patrones de compra.

Casi todos los DSS tienen tres componentes: un módulo de administración de datos, un módulo de administración del modelo y un módulo de diálogo (consulte la figura 10.3). Juntos, estos módulos: 1) ayudan al usuario a introducir una consulta de una manera conveniente, 2) buscan en inmensas cantidades de datos para concentrarse en los hechos relevantes, 3) procesan los datos mediante los modelos elegidos y 4) presentan los resultados en uno o varios formatos para que se entiendan con facilidad. Estos pasos siguen la secuencia de toma de decisiones descrita por Herbert Simon.

Módulo de administración de datos

El **módulo de administración de datos** de un DSS es una base de datos o un almacén de datos que proporciona los datos para la fase de inteligencia de la toma de decisiones. Por ejemplo, un consultor de inversiones siempre necesita conocer los precios de las acciones en la actualidad y en cuando menos algunos años anteriores. Un módulo de administración de datos consulta los datos y ofrece un medio para que el DSS seleccione los datos según ciertos criterios: el tipo de acción, el periodo y demás.

Un DSS puede emplear una base de datos creada en especial para ese sistema, pero los DSS suelen conectarse a bases de datos que también se utilizan para otros propósitos, como compras, embarque, facturación y otras transacciones diarias. Cuando las organizaciones emplean un sistema de administración de la cadena de suministro (SCM) o un sistema de administración de las relaciones con los clientes (CRM), las bases de datos de tales sistemas aportan los datos para el DSS. De hecho, el DSS mismo puede ser parte de ese sistema. Las compañías que desarrollan almacenes de datos suelen preferir que sus DSS consulten un almacén de datos, en vez de una base de datos de transacciones, para aportar datos muchos más históricos de los que proporcionan las bases de datos de transacciones. Esto permite al DSS considerar datos que cubren un periodo más extenso y/o un área geográfica mayor.

Muchos DSS ahora están entrelazados de manera estrecha con otros sistemas de la organización, entre ellos los almacenes de datos, los mercados de datos y los sistemas ERP, de los cuales extraen datos relevantes. Por ejemplo, Rapt Inc. ofrece una aplicación de soporte de decisiones que ayuda a optimizar las decisiones de compra de componentes de alta tecnología y automotrices. La aplicación, llamada Rapt Buy, captura las variables empresariales en los mercados de datos a través de un sistema SAP u Oracle SCM. El software analítico de la aplicación desarrolla modelos que identifican diversos elementos de riesgo y después recomienda estrategias de compra. Considera docenas de variables económicas, entre ellas la demanda y la producción de materias primas (el porcentaje de los materiales que se utilizan en realidad en los productos finales). El sistema sugiere cuántas unidades de cada componente debe adquirir la compañía para evitar tener un inventario escaso o excesivo. Además, el sistema ofrece planes con varios periodos para optimizar las adquisiciones en el futuro. En Sun Microsystems Corp., la predicción de la demanda de nuevos productos cubre hasta 70%. Antes de implementar este sistema, los funcionarios de compras en este gran fabricante de servidores dedicaban muchas horas a un trabajo analítico manual. Ahora, emplean este sistema para preparar predicciones con mayor rapidez y precisión.

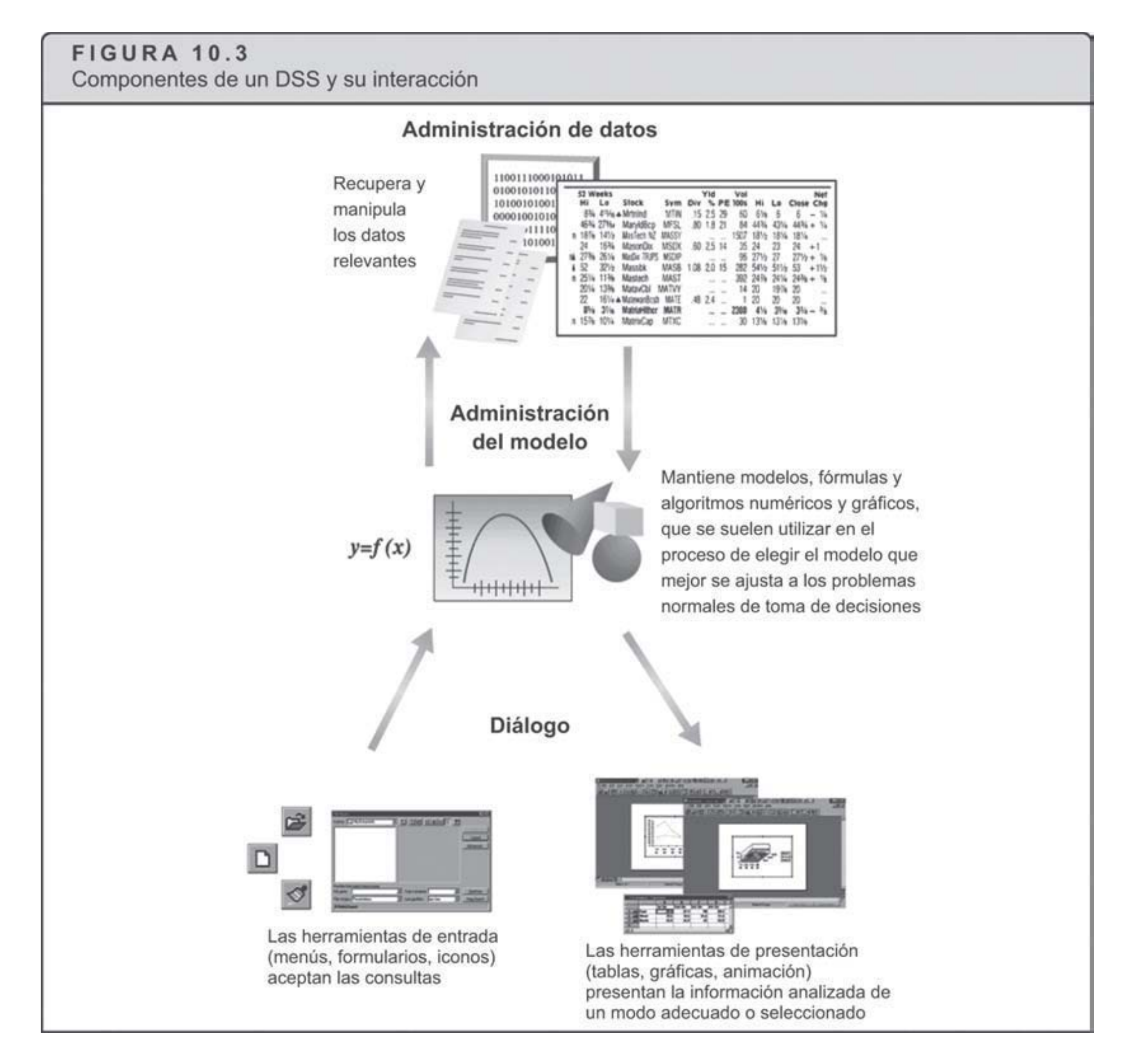


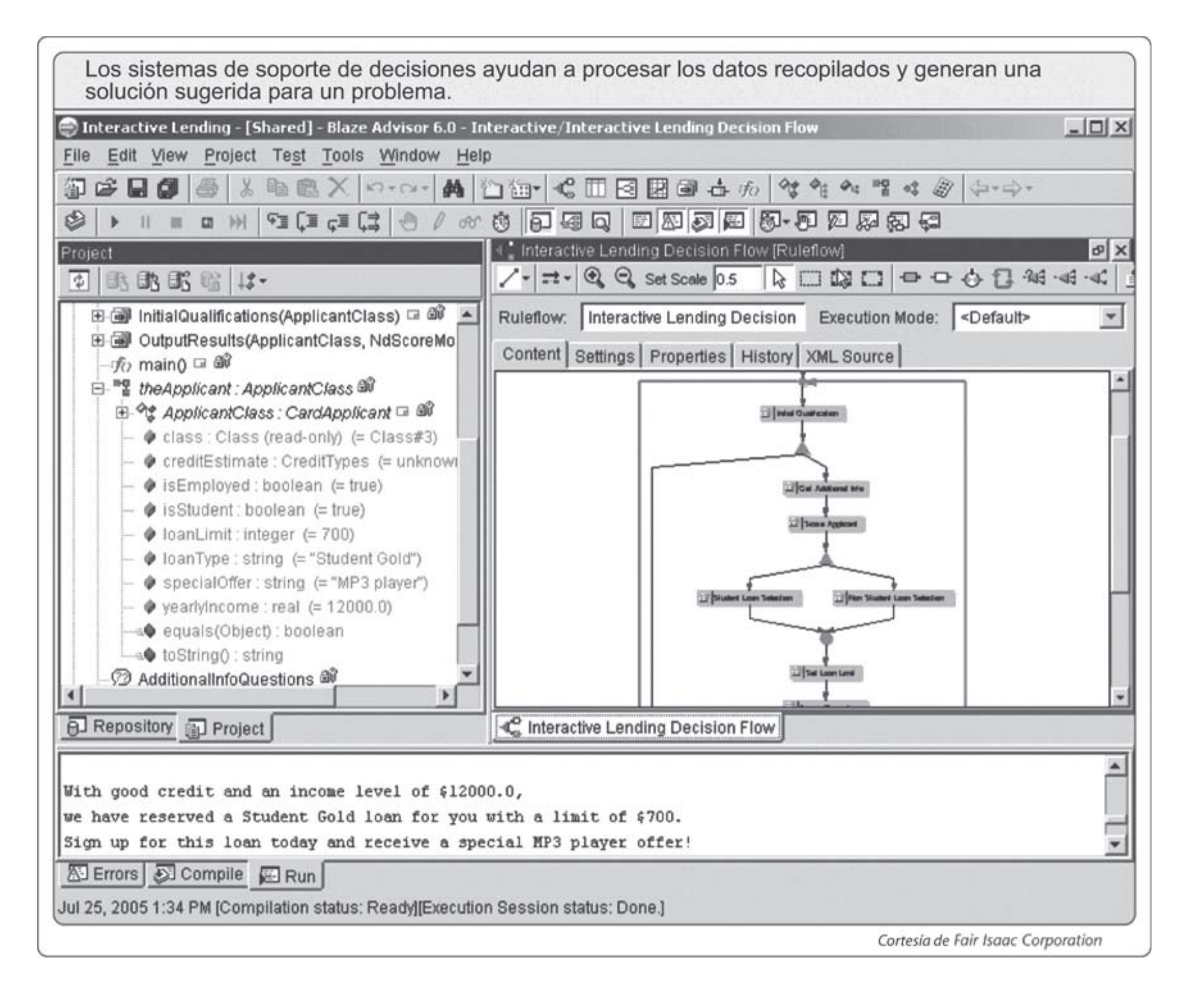
FIGURA 10.3
Componentes de un DSS y su interacción

Módulo de administración del modelo

Para convertir los datos en información útil, el sistema emplea su **módulo de administración del modelo**, el cual ofrece un solo modelo fijo, un modelo dinámicamente modificado o un conjunto de modelos entre los cuales el DSS o el usuario elige el más adecuado. Un modelo de variable fija no cambia. Un modelo dinámico es aquel que se ajusta automáticamente con base en las relaciones cambiantes entre las variables.

Una secuencia de eventos o un esquema de comportamiento se pueden convertir en un modelo útil cuando es posible establecer las relaciones entre sus entradas, sus salidas y sus condiciones lo suficiente con el fin de que sirvan para analizar los diferentes parámetros. Los modelos se emplean para predecir una salida con base en diferentes entradas o condiciones o para calcular cuál combinación de condiciones y entradas produce un resultado deseado. Los modelos suelen basarse en una investigación matemática o en la experiencia. Un modelo puede ser un método que se emplea en todas partes para predecir un desempeño, como el análisis lineal de mejor ajuste o puede ser desarrollado por la organización, utilizando la experiencia que los empleados de la empresa han acumulado con el tiempo. Muchas compañías no divulgan detalles de los modelos que han programado porque los consideran un secreto comercial importante y un activo valioso que les proporciona ventajas competitivas. Los esquemas o los modelos pueden ser únicos para cierta industria o incluso para una industria individual. Por ejemplo:

- Al tratar de atender mejor a los clientes de un banco, los expertos en investigación de operaciones crean un modelo que predice la mejor posición y el mejor programa de actividades de los cajeros.
- En el negocio camionero, se desarrollan modelos para minimizar el kilometraje total que deben recorrer los camiones y maximizar sus cargas y, al mismo tiempo, mantener tiempos de entrega satisfactorios. Se desarrollan modelos similares en la industria de las aerolíneas para maximizar los ingresos.



Los sistemas de soporte de decisiones ayudan a procesar los datos recopilados y generan una solución sugerida para un problema.

Cortesía de Fair Isaac Corporation

- Otro modelo para maximizar los ingresos en las aerolíneas genera de manera automática los precios de los boletos según los parámetros que introduce el usuario: la fecha del vuelo, el día de la semana del vuelo, los puntos de salida y destino y la permanencia en días si es un viaje redondo.
- Las empresas de renta de automóviles emplean modelos similares para asignar los precios de sus servicios por clase de vehículo, periodo de renta y las opciones de entrega en los diferentes países.

Entre los modelos estadísticos generales, un modelo de regresión lineal es la relación lineal con el mejor ajuste entre dos variables, como las ventas y el dinero gastado en mercadotecnia. Una empresa privada puede desarrollar un modelo de regresión lineal para calcular las ventas futuras con base en las experiencias anteriores. Por ejemplo, el departamento de mercadotecnia de una cadena de zapaterías puede aplicar la regresión lineal a la relación entre el dinero gastado en comerciales de televisión y el cambio en el volumen de las ventas. Esta relación lineal se traduce en un programa en un DSS. Después, el usuario introduce en el DSS la cantidad total que se va a gastar en comerciales de televisión el año siguiente y el programa incluirá esa cifra en el modelo y encontrará el cambio estimado en el volumen de ventas. La relación entre las dos variables se grafica igual que en la figura 10.4.

Observe que los puntos de datos reales rara vez se ubican en la línea de regresión producida con los datos. Esto ilustra la incertidumbre relacionada con muchos modelos. Por ejemplo, en la figura 10.4, si los gerentes de mercadotecnia intentaran calcular el volumen de ventas resultante de gastar $1.4 millones al mes en publicidad, sus estimados para ambos meses graficados serían mayores que las ventas reales. A pesar de estas discrepancias, la línea de la regresión puede ser adecuada en general para el modelado, con la noción de que los resultados no son necesariamente precisos. Observe también que los modelos suelen describir las relaciones entre más de dos variables y que algunos modelos se expresan como una curva y no como una línea recta.

FIGURA 10.4
Un modelo de regresión lineal para predecir el volumen de ventas como una función del dinero gastado en publicidad.

Publicidad ($M/mes)	*Ventas* ($M/mes)
1.1	20.3
1.3	21
1.2	20.1
1.5	22.7
1.4	21.9
1.4	22
2.5	32
2.8	36
2.8	35
2.8	34.8

Los modelos no suelen ser sencillos. Por ejemplo, en este ejemplo de publicidad y ventas muchos más factores desempeñan una función: la cantidad de vendedores, la ubicación de las tiendas, los tipos de zapatos ofrecidos en ventas, los programas de televisión durante los cuales se transmiten los comerciales y muchos más parámetros. Por lo tanto, antes de que los modelos se programen para volverse parte de un DSS, debe analizarse con atención el ambiente en el cual se ejecutará la decisión.

No todos los modelos DSS están orientados a los negocios. En algunas áreas, sobre todo la ingeniería, los modelos DSS pueden simular ambientes físicos, más que empresariales. Por ejemplo, los ingenieros aeronáuticos desarrollan modelos de computadora de túneles de viento para observar cómo se comporta una aeronave con un nuevo diseño de ala. Es mucho menos costoso desarrollar un modelo en el software que construir un modelo físico. La simulación ofrece información valiosa sobre las vibraciones, la resistencia al avance, la fatiga del metal y otros factores en relación con las diversas velocidades y condiciones climáticas. El resultado, en forma de imágenes animadas y tablas numéricas, permite a los ingenieros tomar decisiones importantes antes de gastar enormes cantidades de dinero en la construcción real de la aeronave: decisiones como el ángulo en el que se levantan las alas de la aeronave, la forma de la sección transversal del fuselaje, la dispersión del peso sobre las diferentes partes de la nave y demás. Al aplicar este tipo de modelo, los ingenieros basan una parte de su decisión en el examen visual del comportamiento del modelo de simulación.

Módulo de diálogo

Para que el usuario extraiga información del DSS, el sistema debe proporcionar un modo fácil de interactuar con el programa. La parte del DSS que permite al usuario interactuar con él se denomina el **módulo de diálogo**. Solicita al usuario que elija un modelo, le permite consultar la base de datos y seleccionar los datos para el proceso de decisión o establecer los criterios para elegir tales datos. Hace posible que el usuario introduzca parámetros y los modifique para ver cómo el cambio afecta el resultado del análisis. El diálogo se establece en forma de comandos, menús desplegables, iconos, cuadros de diálogo o cualquier otro método. En esencia, el módulo de diálogo no es muy diferente de la interfaz del usuario con otros tipos de aplicaciones. Como cada vez más DSS están disponibles para usarse por Internet, algunos módulos del diálogo se diseñan especialmente para ser compatibles con los navegadores Web.

El módulo de diálogo también es el responsable de exhibir el resultado de los análisis. Los DSS emplean diversas representaciones de texto, de tablas y de imágenes entre las cuales puede elegir quién toma la decisión. Por ejemplo, tomemos la situación del esfuerzo de publicidad anterior, donde el gerente de mercadotecnia de la compañía intenta decidir cómo gastar el dinero para promociones. Los componentes del diálogo del DSS presentan un menú que permite al ejecutivo seleccionar “publicidad por TV” de diversas opciones de promoción y elegir la cantidad que se va a gastar en ese canal (consulte la figura 10.5). Después el módulo de diálogo solicita la parte de

la base de datos que contiene los datos actuales sobre los gastos de publicidad y los volúmenes de ventas para los meses correspondientes. En este momento, el sistema presenta una lista de los modelos que el usuario puede elegir para analizar los datos o, si es bastante sofisticado, selecciona un modelo en forma automática, con base en el problema en cuestión. El modelo proyecta las cifras de ventas con base en los datos de la base de datos y el componente de diálogo presenta el resultado del análisis. El resultado ayuda al ejecutivo a tomar una decisión al responder esta pregunta: "¿La cantidad propuesta para gastar en comerciales de televisión impulsa las ventas de manera satisfactoria?".

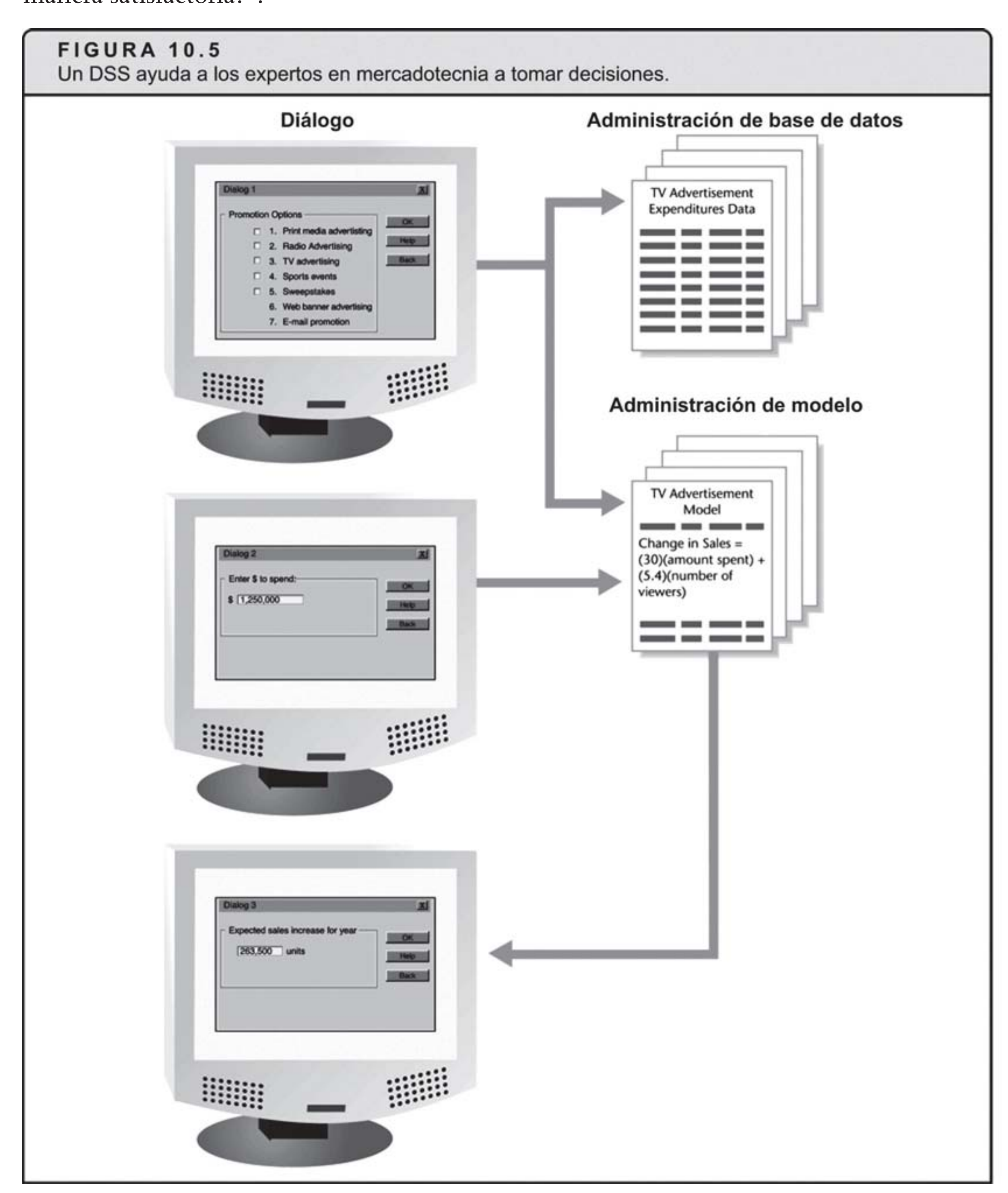


FIGURA 10.5
Un DSS ayuda a los expertos en mercadotecnia a tomar decisiones.

Análisis de sensibilidad

Un resultado casi siempre resulta afectado por más de un parámetro; por ejemplo, el volumen de ventas de un producto se ve afectado por la cantidad de vendedores, el número de representantes de ventas regionales, la cantidad gastada en publicidad en televisión nacional y local, el precio, la competencia y otros factores. Sin embargo, los resultados rara vez responden en la misma medida a los cambios en los parámetros. Por ejemplo, un cambio pequeño en el precio por unidad puede provocar un aumento notable en las ventas, lo cual significa que el volumen de ventas es muy sensible al precio del producto. Sin embargo, el mismo volumen de ventas puede aumentar sólo lige-

ramente en respuesta a una gran inversión en publicidad, lo que significa que las ventas tienen una sensibilidad baja al gasto en publicidad. Es importante señalar los parámetros para los cuales el resultado es muy sensible, de modo que una organización pueda concentrar los esfuerzos donde sean más eficaces. A veces los parámetros a los que un resultado es más sensible también afectan otros parámetros, de modo que también es necesario rastrear en todo momento estas interacciones.

Si una compañía pretende maximizar las ganancias, los administradores deben encontrar la combinación óptima de muchos factores. Para reforzar un DSS con el fin de que ayude a lograr esta meta, se le incorpora una fórmula matemática aproximada que exprese la relación entre cada factor y la ganancia total. Luego se efectúa un **análisis de sensibilidad** para probar el grado en el que aumentan o disminuyen las ganancias totales si se incrementan o reducen uno o más de los factores. El resultado indica la sensibilidad relativa de las ganancias a los cambios. Si el resultado es afectado de manera significativa incluso cuando el parámetro se cambia sólo un poco, se dice que es alta la sensibilidad del resultado al parámetro. También es cierto lo opuesto: si el resultado es afectado sólo un poco, incluso cuando el parámetro varía mucho, se dice que el resultado es insensible al parámetro. Por ejemplo, un administrador puede preguntar "¿cuánto afecta a las ganancias trimestrales totales una disminución del 10% de la publicidad en televisión y un aumento de 5% en la cantidad de representantes de ventas por comisión?". Debido a que las preguntas suelen expresarse en este formato, el análisis de sensibilidad se denomina **análisis de escenarios hipotéticos**. Observe que puede usar un DSS para efectuar análisis de escenarios hipotéticos con diversos parámetros al mismo tiempo.

Es posible que conozca los análisis de sensibilidad a partir del uso de hojas de cálculo electrónicas. Las hojas de cálculo le permiten introducir datos y fórmulas en las celdas. Por lo tanto, son un recurso excelente para desarrollar los datos y los modelos que necesitan los sistemas de soporte de decisiones y, por lo tanto, son un recurso estupendo para desarrollar software de soporte de decisiones. La modificación de los datos en una o varias celdas produce una solución diferente para un problema. Esto le permite ver el efecto que tiene un cambio en un parámetro sobre el resultado calculado.

Sistemas de soporte de decisiones en acción

Los DSS se emplean sobre pedido, cuando un administrador necesita ayuda para tomar una decisión ocasional o pueden integrarse en un esquema que imponga una política corporativa. En cualquier caso, los DSS ayudan a conservar criterios estándar en la toma de decisiones en toda la organización. Cada vez más organizaciones implementan aplicaciones de software que producen decisiones automáticamente en tiempo real. La única mano de obra es la destinada a introducir los parámetros relevantes y a conectar el DSS con el sitio Web de la organización, aunque esta actividad no sea realizada por los empleados, sino por los clientes. A continuación aparecen varios ejemplos de cómo se emplean los DSS para diversos propósitos.

Producción de alimentos y menudeo

¿Cuánto de cada tipo de galletas debe preparar hoy un fabricante? ¿Cuáles ingredientes deben sacarse de los refrigeradores y cuánto tiempo antes de que se mezclen para ponerlos en el horno? Éstas son sólo algunas de las decisiones que deben tomar los operadores de una tienda de Mrs. Fields Cookies. Sin embargo, un DSS toma las decisiones en lugar de ellos. El sistema, instalado en cada tienda, decide por los administradores qué tipo de galletas hacer, cuántas cantidades de cada tipo y cuáles ingredientes usar, con base en los volúmenes de ventas históricos de la tienda y las instrucciones de horneado determinadas por la corporación. La compañía, que opera 390 tiendas en Estados Unidos y más de 80 tiendas en otros países, ha estructurado el ambiente empresarial para los gerentes de las tiendas. Cada gerente debe seguir las instrucciones del sistema acerca de cuáles productos horneados preparar y sus cantidades. El sistema recomienda los ingredientes de cada producto, cuándo sacar la masa de los refrigeradores y cómo hornearlo, con una temperatura y un tiempo de horneado conveniente. Las recomendaciones son resultado de información como la región, el tráfico promedio en el centro comercial y los volúmenes de ventas del día anterior.

En la industria de restaurantes, los administradores deben predecir la cantidad de clientes y la cantidad de ingredientes para comprar, al igual que dónde adquirirlos para minimizar el costo. FoodPro, un DSS desarrollado y vendido por Aurora Information Systems, ayuda a tomar tales decisiones. Con base en los datos históricos que acumulan los restaurantes, el sistema ayuda con estas decisiones. Se emplea una base de datos de recetas para proporcionar las decisiones sobre los ingredientes, las cantidades y las compras consolidadas de vendedores específicos. Otros componentes del sistema son la predicción financiera, la facturación, la contabilidad y prácticamente cualquier otro aspecto de la administración de un restaurante.

Parte de una hoja de cálculo que ayuda a decidir si hacer o no una inversión. El cálculo original (parte superior) genera un valor presente neto (VPN) positivo; una corrección en los gastos del primer año (parte media) cambia el retorno a negativo; un cambio en la tasa de interés en el préstamo aceptado para el proyecto (parte inferior) lo hace rentable de nuevo.

	A	B	C	D	E	F
1	Year	1	2	3		
17						
18	Net Cashflow	(10,756,900)	877,880	12,078,900		
19	Interest Rate	6.50%				
20	NPV	**673,122**				
21						
22						
23						
24						
25						
26						

Sheet1 / Sheet2 / Sheet3

	A	B	C	D	E	F
1	Year	1	2	3		
17						
18	Net Cashflow	(11,556,900)	877,880	12,078,900		
19	Interest Rate	6.50%				
20	NPV	**(78,052)**				
21						
22						
23						
24						
25						
26						

Sheet1 / Sheet2 / Sheet3

	A	B	C	D	E	F
1	Year	1	2	3		
17						
18	Net Cashflow	(11,556,900)	877,880	12,078,900		
19	Interest Rate	5.50%				
20	NPV	**120,882**				
21						
22						
23						
24						
25						
26						

Sheet1 / Sheet2 / Sheet3

Agricultura

El gobierno canadiense ha patrocinado el desarrollo de una serie de DSS para granjeros, uno de los cuales es Prairie Crop Protection Planner, un sistema que ayuda a los granjeros a tomar decisiones relacionadas con las malas hierbas, los insectos y el control de enfermedades en el campo canadiense. Cuando un granjero introduce información básica acerca de una cosecha específica y un problema de plagas, Planner resume opciones como los químicos y los modos de aplicarlos. Los granjeros describen su equipo de aspersión, el tamaño del campo y los precios actuales de los químicos con los proveedores locales y Planner calcula la frecuencia de aplicación, los costos por acre, la cantidad de producto que necesitará usar el granjero en el tanque del aspersor y la cantidad de químico necesario para regar el campo.

Las agencias gubernamentales ofrecen sistemas de soporte de decisiones en la Web. Por ejemplo, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ofrece varias herramientas para decisiones en línea a los granjeros. Una de ellas emplea tres décadas de temperaturas históricas para ayudar a los granjeros a decidir en cuáles regiones de Nebraska plantar vides y cuáles tipos, para evitar que la cosecha se estropee debido a las temperaturas extremas. Una parte del resultado está en forma de mapa con código de colores.

Planeación fiscal

Algunas aplicaciones que las personas no consideran de un DSS, en realidad lo son. Con el paso de los años, se han desarrollado TurboTax, TaxCut y otras aplicaciones para preparar impuestos que hacen mucho más que llenar formularios. Vienen con fórmulas sofisticadas que ayudan a los causantes a planear la mejor estrategia para seleccionar opciones, con el propósito final de

Aspectos Éticos y Sociales

Las decisiones tomadas por máquinas

Cada año, se le niega el crédito a miles de personas no porque exista un riesgo al hacerlo, sino por errores que cometen las instituciones de crédito. Por ejemplo, se niega el crédito a una recién casada porque su historial de crédito todavía está con su nombre de soltera. Los errores al registrar los pagos mensuales también son una fuente común para rechazar un crédito; es posible que un pago tardío disminuya muchos puntos de la calificación del crédito de una persona. Para algunos bancos, si usted tiene una calificación de crédito de 500 o incluso 600 en una escala de 200-900, no se considera un sujeto de crédito. Algunos bancos aceptan ofrecerle un préstamo con una tasa de interés más alta que para la mayoría de las personas.

Un solo pago tardío de la tarjeta de crédito o de la hipoteca reduce mucho su calificación de crédito, pero usted nunca se entera de eso, porque la ley no obliga a que nadie le avise. Muchas personas ni siquiera saben que existe un sistema de calificación del crédito, compartido por todos los bancos y otros prestamistas. Es probable que se entere de que su calificación es muy baja sólo cuando solicite un préstamo y pregunte la razón cuando se lo nieguen o le ofrezcan una tasa de interés más alta. Y cuando se entera e intenta explicar que existió una circunstancia atenuante para el pago tardío, su explicación no le ayuda mucho. Eso es porque los bancos estadounidenses emplean computadoras para decisiones de crédito. A menudo un programa de computadora decide quién recibe un crédito o no. La decisión es definitiva.

El capítulo 9, “Los retos de los sistemas de información globales”, señaló las diferencias principales entre las leyes de la privacidad en Estados Unidos y Europa. Un área en la cual las políticas difieren es en la toma de decisiones automatizadas que afectan a las personas. En Norteamérica ni siquiera existe una ley que aborde el problema, mientras que la Unión Europea (UE) limita el uso de toma de decisiones automatizadas que afectan a las personas en su directiva de protección de los datos.

- **Protección europea.** El título completo de la directiva de la UE es *Directiva 95/46/EC del Parlamento y del Concejo Europeo del 24 de octubre de 1995 sobre la protección de las personas en relación con el procesamiento de los datos personales y el libre traslado de dichos datos*. Las directivas de la UE son similares a la constitución de Estados Unidos: cada estado integrante puede formular sus propias leyes dentro del marco general de la directiva. En términos prácticos, esto significa que los estados integrantes pueden limitar más a las organizaciones y permitir más protección de la que requiere la directiva, pero no menos.

  El artículo 15 de la directiva se titula “Decisiones Individuales Automatizadas”. Concede a cada persona el derecho a “no estar sujeta a una decisión que produzca efectos legales relacionados con ella, que tenga un efecto significativo en ella y que se base sólo en el procesamiento automatizado de datos que pretendan evaluar ciertos aspectos personales relacionados con ella, como su desempeño en el trabajo, su crédito, su confiabilidad, su conducta, etcétera”.
- **¿Quién necesita protección?** ¿En qué medida deben basarse las organizaciones en los apoyos de decisiones computarizados para tomar decisiones empresariales sobre las personas? En Estados Unidos, la toma de decisiones automatizadas es empleada de manera rutinaria por los bancos, las empresas de tarjetas de crédito, las empresas hipotecarias, los patrones y, en cierta medida, las instituciones educativas. Las personas afectadas pueden ser clientes, solicitantes de crédito, empleados, solicitantes de empleo, estudiantes aspirantes, solicitantes de membresía en las asociaciones y personas evaluadas por las organizaciones acerca de otras capacidades.

  El crédito es determinado por el procesamiento de los datos financieros personales en modelos desarrollados en forma específica para separar el riesgo bajo del riesgo alto. Un riesgo alto es una persona o institución que es probable que incumpla un préstamo. Por ejemplo, ¿las compañías de tarjetas de crédito deben pedir a sus empleados que abran un expediente para cada persona adulta y tomar una decisión sobre su crédito sólo después de hojear los documentos que contiene? ¿Deben ser multadas por usar un proceso automatizado que toma la decisión por ellas con base en los mismos criterios que los empleados utilizarían en forma manual? Y, cuando los empleados revisan cientos y miles de curricula digitalizados de aspirantes a un empleo, ¿deben ser multadas por emplear software que busca en éstos palabras clave que sugieren quién es buen candidato para el empleo y elimina aquellos sin esas palabras?

El uso de toma de decisiones automatizada ofrece no sólo una mayor eficiencia, sino una mayor eficacia. Al emplear un DSS o un sistema experto, el usuario disfruta del conocimiento y la experiencia acumuladas por otras personas durante muchos años. Por lo tanto, además de la eficiencia, la toma de decisiones automatizada puede ser más eficaz que la toma de decisiones manual.

- **Injusticia oculta.** Por otra parte, el cambiar la toma de decisiones a una máquina puede crear injusticias. Suponga que su expediente está entre varios cientos de solicitantes considerados para un puesto. Los expedientes fueron obtenidos de un tercero, una compañía que vende información personal. Sus calificaciones son excelentes, pero su registro también indica una infracción a la ley. El sistema lo elimina del grupo de candidatos elegibles y usted no obtiene el empleo. Si hubiera visto su registro antes del procesamiento, podía haber indicado a la compañía que esta información era un error: fue acusado una vez, pero absuelto en un tribunal. Si la compañía se hubiera comunicado con usted, habría aclarado el malentendido y obtenido el empleo.

¿Es excesiva la directiva de la UE? ¿Las organizaciones estadounidenses emplean en exceso la toma de decisiones automatizada? En la era digital, ¿es práctico preferir la eficiencia de la toma de decisiones automatizada para determinar el crédito o el desempeño de una persona? ¿Un poco más de justicia en el crédito y en el empleo justifican abandonar la eficiencia de la toma de decisiones automatizada?

reducir el impuesto pagado. Por ejemplo, las aplicaciones comparan el estado de presentación y las opciones de deducciones: ¿cuál método produciría un impuesto combinado más bajo, al presentarlo como dos personas o con la presentación conjunta como esposos? ¿Debe individualizar las deducciones o considerar una deducción estándar? ¿Debe aceptar un crédito para educación más pequeño o una mayor deducción por educación? Con base en el ingreso gravable y la combinación de deducciones elegida, la aplicación advierte a los usuarios sobre sus oportunidades de ser revisado por el Servicio de Recaudación Interna y les permite modificar las deducciones. Las aplicaciones también recuerdan a los usuarios las deducciones opcionales, les dicen cuáles deducciones corresponden (por ejemplo, si incluye la reducción X no puede incluir la deducción Y o aumenta la probabilidad de una auditoría) lo cual facilita la toma de decisiones. Y cuando los usuarios terminan la preparación de sus impuestos de un año, pueden planear los del año siguiente, con base en los ingresos totales, el tipo de ingresos (sueldos, negocios, ganancias de capital y demás), de modo que pueden tomar decisiones sobre cuánto aportar a los fondos de pensiones, instituciones de beneficencia y otros propósitos que sirven como protecciones fiscales para reducir los impuestos adeudados el año anterior.

Planeación y ajuste de un sitio Web

Debido a que muchas empresas emplean la Web como un recurso de soporte de la mercadotecnia, las ventas y los clientes, son muy importantes las decisiones sobre cómo diseñar los sitios Web. Algunas compañías ofrecen DSS específicamente diseñados para revisar la conducta de los compradores en sus sitios, con base en datos capturados como páginas observadas, opciones elegidas y la secuencia de páginas que observan los compradores. Por ejemplo, Datanautics, Inc. ofrece G2, un sistema de análisis de rutas que analiza cómo se desplazan los navegantes por un sitio. Los administradores quedaron impresionados que 30% de los compradores que siguen cierta secuencia de páginas adquieren un artículo. Sin embargo, el software puede revelar que otra secuencia inesperada termina con que 90% de los compradores adquiere algo. Esto puede conducir a una decisión de mejorar esas páginas o eliminar ciertas páginas entre la página inicial y la última página antes de que ocurra la compra.

Administración de los rendimientos

Tal vez le sorprenda saber que el pasajero sentado a su lado en un avión pagó un tercio de lo que usted desembolsó por el mismo vuelo. Éste es el resultado de recomendaciones que recibe la aerolínea de un DSS cuyo propósito es maximizar los ingresos. El concepto se llama **administración de los rendimientos** o *administración de los ingresos*. Para cada vuelo, los administradores de los ingresos introducen muchos datos, entre ellos el punto y la hora de la salida, el punto y la hora del destino, la cantidad de aeropuertos en los que se detiene el avión, la capacidad de la aeronave, e información sobre la capacidad empleada de operaciones anteriores del vuelo específico. Ellos cambian los precios o permiten que el sistema los cambie, según la hora de compra del boleto y cuánto tiempo antes de que el pasajero vuele de regreso. El dilema está entre ofrecer precios bajos para llenar el avión o elevar el precio y el riesgo al volar con algunos asientos vacíos.

El propósito de los DSS para administración de los rendimientos es encontrar el precio adecuado para maximizar los ingresos generales por la venta de los asientos de cada vuelo. El resultado suele ser una discriminación en los precios, la cual es una práctica legal y común en la industria de las aerolíneas: usted puede pagar un precio diferente dependiendo de cuánto tiempo antes adquiere el boleto, el hecho de que vuele con un acompañante, la cantidad de días entre la salida y regreso y varias otras variables. Las aerolíneas suelen duplicar o triplicar el precio de un boleto cuando se adquiere sólo unos días antes de la salida, porque suele ser limitada la disponibilidad de asientos en los vuelos de los competidores. Las aerolíneas aprovechan este hecho y confían que los clientes que hacen una reservación tardía lo hacen porque tienen poca flexibilidad para seleccionar la fecha del vuelo. Otras variables son menos obvias, por lo cual se emplean DSS para modelar la demanda y la sensibilidad a los precios.

Se utilizan apoyos para decisiones similares en la industria del alojamiento. Por ejemplo, Harrah's Enterteinment, operadores de una cadena de hoteles y casinos, emplean tal sistema para establecer las tarifas de las habitaciones de sus hoteles y para ofrecer tarifas diferentes a los participantes en los distintos niveles de sus programas de clientes leales. Las tarifas de las habitaciones pueden ser más bajas o incluso gratuitas, para los clientes que suelen gastar mucho dinero en apostar. Igual que muchas otras compañías, la cadena tiene un programa de lealtad de los clientes llamado Total Rewards (Recompensas totales). El programa de análisis de datos de Harrah's, llamado Revenue Management System, reconoce el número telefónico de un participante de Total Rewards y permite a los agentes de reservaciones ofrecer precios más bajos por las habitaciones durante un fin de semana de gran demanda para un cliente con un valor más alto, porque suele gastar mucho, o aumentar el precio por una noche del sábado para clientes que no producen muchas ganancias.

Servicios financieros

La toma de decisiones manual sobre cuánto dinero prestar a quién y a qué tasa de interés puede ser un proceso tan lento que se pueda perder al cliente potencial. Los solicitantes de préstamos se rehúsan a esperar más de un día o incluso algunas horas la respuesta del banco. Los apoyos para decisiones automatizados generan una respuesta a los pocos minutos de que un cliente introduce sus datos. Para crear una respuesta rápida, los DSS combinan estos datos con los datos recuperados de las bases de datos de historiales de crédito y con modelos que tienen reglas programadas con anticipación.

Muchos bancos emplean apoyos para decisiones automatizadas con el fin de determinar el crédito de los clientes.



© Comstock Images/Getty Images

Considere a DeepGreen Finantial, un prestamista hipotecario en línea propiedad de LightYear Capital. Este banco en realidad es un programa de computadora. Para solicitar un préstamo hipotecario, los clientes van al sitio de la compañía (www.deepgreenfinantial.com) y llenan una solicitud, lo cual no les lleva más de cinco minutos. Un DSS recupera el informe de crédito del

cliente, activa una fórmula de calificación, consulta una evaluación en línea de la propiedad que se va a hipotecar, examina las condiciones del seguro contra fraudes e inundaciones y genera una decisión sobre el préstamo (como la cantidad completa solicitada o una cantidad más pequeña, con cuál cantidad de garantía y cuál tasa de interés). Para 80% de los solicitantes, la respuesta está lista en 2 minutos. El sistema también selecciona un notario público local. Lo único que falta es que el solicitante elija una fecha de terminación. Aunque a muchos solicitantes de préstamos todavía les parece extraño pensar que un sistema de información en línea sea un prestamista hipotecario, entre 2000 (el año de su fundación) y 2005, DeepGreen ha realizado más de 57 000 préstamos por un total de $4500 millones.

Cada vez más tomas de decisiones en los servicios financieros y muchas otras industrias se harán de este modo: de manera automática y en tiempo real. Esto ahorra muchas horas de mano de obra y asegura un servicio rápido para los clientes.

SISTEMAS EXPERTOS

No siempre es posible aprovechar los conocimientos al acoplar los datos cuantitativos de una base de datos con un modelo para tomar decisiones. En tales casos, se requiere un sistema experto. Un **sistema experto (ES)** se desarrolla para emular los conocimientos de un experto con el propósito de resolver problemas y tomar decisiones en un dominio relativamente estrecho. Un *dominio* es un área específica del conocimiento. Por ejemplo, en la medicina un dominio suele ser un diagnóstico de una enfermedad específica o una familia de padecimientos relacionados, como las enfermedades bacterianas. El propósito de los ES es duplicar el conocimiento no estructurado y no documentado de algunos (los expertos) y ponerlo a disposición de muchas otras personas que necesitan el conocimiento, quienes suelen ser novatos o profesionales en el mismo dominio, pero con menos conocimientos. Debido al modo en que se formulan los ES (con base en la experiencia de los expertos), los ES no pueden ayudar a los usuarios a enfrentar eventos no considerados por los expertos durante el desarrollo. Sin embargo, los programas más avanzados que incluyen lo que llamamos redes neuronales (las cuales se analizan más adelante) pueden aprender de las situaciones nuevas y formular reglas novedosas en sus bases de conocimientos para abordar eventos no considerados originalmente en su desarrollo. Los sistemas expertos y las redes neuronales son dos técnicas que se investigan e implementan en un campo llamado **inteligencia artificial (AI)**. Se llama así porque se concentra en los métodos y las tecnologías para emular el modo en que las personas aprenden y resuelven problemas.

PUNTO DE INTERÉS

La prueba de Turing

Los científicos siguen en busca de software que sea cuando menos tan inteligente como las personas, de un modo que permita mejorar y entregar los conocimientos mediante la tecnología de la información. En 1950, Alan Turing, un matemático británico, publicó un artículo llamado "¿Piensan las máquinas?". Su respuesta fue sí. En la actualidad, ésta es la prueba de Turing: Permita que las personas presenten preguntas a una máquina. Si las respuestas hacen creer a quienes preguntan que provienen de una persona, se considera que dicha máquina es capaz de pensar. En 1990, Hugh Loebner ofreció entregar una medalla de oro y $100 000 a la primera persona que construyera tal máquina. En la competencia anual, los jueces hacen las mismas preguntas a las computadoras y las personas, pero no pueden ver a ninguna de las dos. La comunicación es mediante texto, igual que una conversación en línea. Los competidores intentan desarrollar software cuyas respuestas no se puedan diferenciar de las de los humanos. Hasta ahora nadie ha ganado.

Como se aprecia en la figura 10.6, la diferencia principal entre los DSS y los ES radica en la "base" que utilizan y cómo se estructura. Los DSS emplean datos de las bases de datos. Un ES emplea una **base de conocimientos**, la cual es un conjunto de hechos y las relaciones entre ellos. Un ES no emplea un módulo modelo, sino un motor de inferencias. El **motor de inferencias** es un software que combina los datos introducidos por el usuario con las relaciones entre los datos guardadas en la base de conocimientos. El resultado es un diagnóstico o una sugerencia del mejor curso de acción. En casi todos los ES, la base de conocimientos se desarrolla como una serie de reglas IF-THEN (SI-ENTONCES). La figura 10.7 ofrece un ejemplo sencillo de cómo se emplean dichas reglas para determinar cuál animal se examina. Es obvio que no se requiere un ES para saber

cuál animal se observa, pero otros diagnósticos y tomas de decisiones requieren conocimientos, los cuales suelen estar formados por muchas reglas, por lo general cientos o miles. Por ejemplo, en una exploración mineral, tales reglas pueden ser: SI la profundidad de perforación es de tantos metros y SI la muestra incluye cierto porcentaje de carbono y otras cosas, ENTONCES hay 90% de probabilidades de que muchos metros abajo exista petróleo en calidad y cantidad comercial. Tales reglas no suelen ser cuantitativas, sino cualitativas y, por lo tanto, sólo se pueden guardar como una base de conocimientos y no como una base de datos.

FIGURA 10.6
Los componentes de un sistema experto; los números indican el orden de los procesos

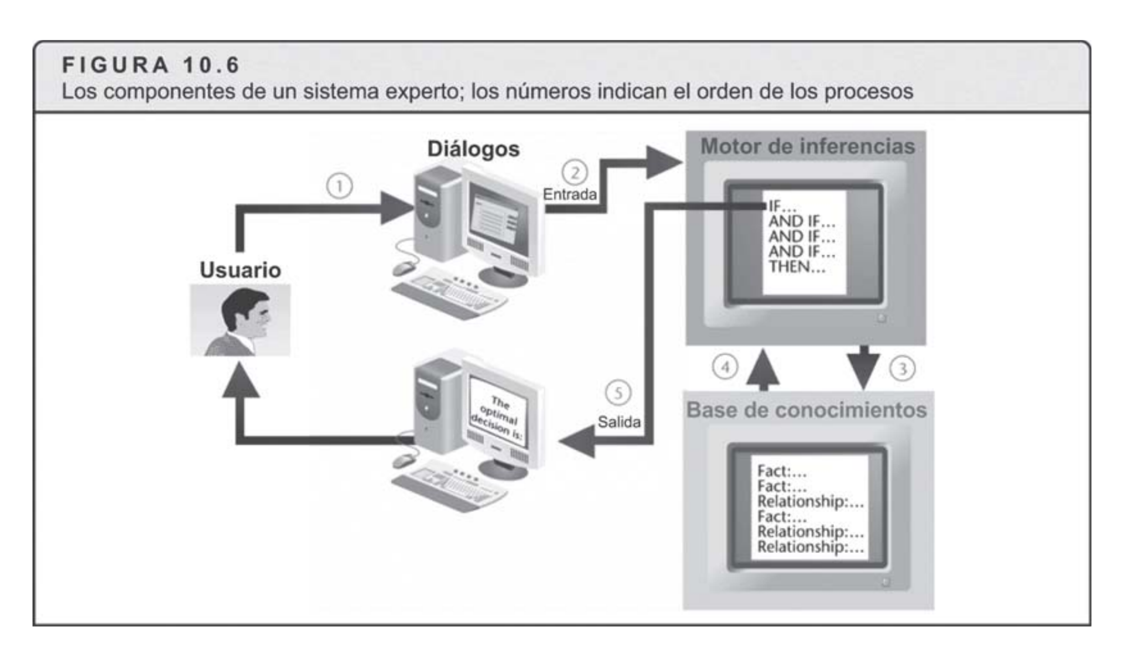
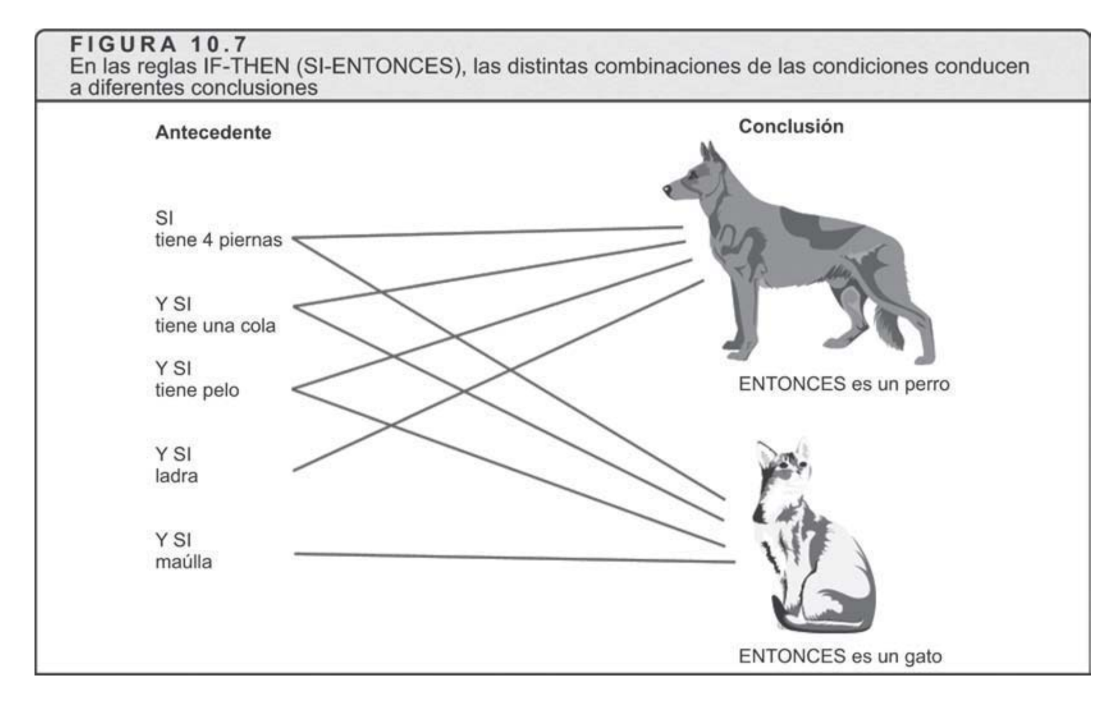


FIGURA 10.7
En las reglas IF-THEN (SI-ENTONCES), las distintas combinaciones de las condiciones conducen a diferentes conclusiones



Los investigadores en ES siguen buscando modos de capturar mejor los conocimientos y representarlos. Prueban los resultados de tales esfuerzos en dominios de solución de problemas no estructurado, entre ellos los juegos. Uno de los juegos que ha fascinado a los investigadores y las personas comunes es el ajedrez. El juego es un ambiente sumamente no estructurado en donde es enorme la cantidad de movimientos posibles y, por lo tanto, el jugador debe ser un experto en seleccionar el mejor movimiento para cada configuración del tablero.

En vez de contener un conjunto de reglas IF-THEN, los ES más sofisticados emplean programas llamados **redes neuronales**, las cuales se diseñan para imitar el modo en que aprende un cerebro humano. Un ES se desarrolla con un conjunto de reglas, pero conforme se acumulan datos sobre los éxitos y fracasos reales de las decisiones y se introducen en el sistema, la red neuronal refina las reglas para alcanzar una tasa de éxitos más alta.

Las aplicaciones empresariales han combinado cada vez más las tecnologías de redes neuronales y de ES en un software que vigila los procesos empresariales y la administración de la cadena de suministro. Un ejemplo es una aplicación llamada BizWorks, desarrollada por InterBiz Solutions, una división de Computer Associates International. Fue instalada en Myers Industries, un fabricante internacional de productos de plástico y hule para los mercados industrial, agrícola, automotriz, comercial y directo al cliente. La aplicación emplea los datos de producción anteriores para predecir cuándo es probable que las moldeadoras produzcan productos defectuosos. Vigila los datos provenientes de las máquinas y busca condiciones similares a las que generaron productos defectuosos en el pasado. Mediante otra tecnología llamada agentes inteligentes, la cual se analiza después, el software puede avisar a los clientes. Cuando BizWorks detecta un problema inminente, revisa cuáles clientes hicieron un pedido de los productos que la máquina problemática está programada para hacer. Si el problema amenaza la entrega a tiempo para un cliente importante, los gerentes de ventas y servicios al cliente reciben un aviso. Entonces pueden notificar al cliente.

PUNTO DE INTERÉS

Ideas profundas

En sus intentos por crear un software "pensante", los investigadores e ingenieros emplean el ajedrez como un dominio altamente no estructurado. En 1997, el entonces campeón mundial de ajedrez, Garry Kasparov, perdió un encuentro con el programa de computadora Deep Blue, el cual fue desarrollado por IBM. En 2003, Kasparov jugó contra dos programas de computadora más avanzados, Deep Junior y X3D Fritz. Ambos encuentros terminaron en empates. Aunque el software se vuelve cada vez más "inteligente", los expertos afirman que el software terminará por vencer a todos los grandes maestros de ajedrez sobre todo por la velocidad, no por la complejidad. Las computadoras calculan los mejores movimientos mucho más rápido que las personas.

Fuente: McClain, D. L., "In Chess, Masters Again Fight Machines", *The New York Times* (www.nytimes.com), sección de tecnología, 21 de junio de 2005.

Las redes neuronales han sido muy eficaces para detectar muchos tipos de fraudes. Por ejemplo, 85% de los emisores de tarjetas de crédito emplean un producto de red neuronal llamado Falcon, de HNC Software, una subsidiaria de la empresa de calificación del crédito Fair Isaac Corporation. La aplicación emplea grandes volúmenes de datos de compras de tarjetahabientes y los analiza para establecer los patrones de gastos. Las desviaciones de estos patrones activan una investigación. Mediante algoritmos matemáticos, el software calcula, en una escala de 1 a 999, la probabilidad de que una transacción sea fraudulenta. Por ejemplo, si un tarjetahabiente en forma histórica ha empleado su tarjeta una vez por semana para comprar gasolina y abarrotes dentro de cierto código postal de Pensilvania, la compra de abarrotes en Vermont activaría una calificación baja de probabilidad de fraude. Si con la misma tarjeta de repente se adquiriera mercancía de gran liquidez como joyería, la probabilidad se establecería en un número mucho más alto. El patrón de riesgo bajo cambia si el tarjetahabiente comienza a viajar con frecuencia y hace compras en todo el país o en otros países.

Las compañías de seguros emplean redes neuronales para detectar reclamaciones fraudulentas, tanto de la parte asegurada como de los proveedores de atención a la salud. Empire Blue Cross Blue Shield ha aplicado la tecnología durante muchos años y, con ello, se ha ahorrado millones de dólares. En un caso, atrapó a un médico que afirmaba haber proporcionado una prueba respiratoria anual que normalmente se aplica no más de dos veces durante toda la vida. En otro caso, descubrió a un médico que hizo una reclamación por una prueba de embarazo, pero el software detectó que la prueba se había aplicado a un hombre.

PUNTO DE INTERÉS

Entonces, ¿qué harán los expertos?

La creciente cantidad de tomas de decisiones que se automatizan puede requerir cada vez menos tomas de decisiones humanas. Sin embargo, esto no significa que necesitaremos menos expertos. La toma de decisiones automatizada libera a los expertos para que se dediquen a problemas inusuales y más complejos que no pueden resolver los sistemas de información. Sin embargo, los conocimientos cada vez mayores capturados en los apoyos para decisiones automatizados plantean una pregunta acerca de la definición de un experto. Si un médico emplea la IT para diagnosticar a casi todos sus pacientes, ¿todavía se considera un experto? Si un piloto veterano emplea la IT para despegar, volar y aterrizar aviones en forma automática, ¿las miles de horas de vuelo que se le acreditan indican que es un experto?

Sistemas expertos en acción

Se han implementado IS para ayudar a los profesionales en muchas industrias diferentes, como la atención a la salud, las telecomunicaciones, los servicios financieros y la agricultura. A continuación aparecen algunos ejemplos.

Diagnóstico médico

Como se mencionó antes, debido a que la medicina es uno de los dominios menos estructurados, es natural que muchos de los primeros ES fueran desarrollados para ayudar a los médicos a diagnosticar los síntomas y a sugerir un tratamiento. MYCIN (diagnóstico de enfermedades bacteriana), CADUCEUS (diagnóstico para medicina interna) y PUFF (diagnóstico de enfermedades pulmonares) son sólo algunos de estos sistemas. Este último incluye instrumentos que conectan el cuerpo del paciente y envían al ES diversos datos sobre la condición del paciente para analizar su padecimiento pulmonar.

Los sistemas expertos médicos diagnostican a los pacientes y sugieren tratamientos.



En fechas más recientes, científicos alemanes desarrollaron un ES que mejora la precisión en los diagnósticos de la enfermedad de Alzheimer, un padecimiento que destruye en forma gradual la memoria. El sistema examina las lecturas de una tomografía de emisión de positrones del cerebro del paciente. Las lecturas ofrecen imágenes que sólo los médicos experimentados pueden

interpretar de manera confiable. Con base en los conocimientos de dichos expertos, el ES detecta el Alzheimer antes de que aparezca la conducta típica de la enfermedad. Más de 4.5 millones de estadounidenses padecen de Alzheimer y va en aumento la proporción de la población que sufre esta enfermedad incurable. Un diagnóstico temprano y preciso ayuda a los pacientes y a sus familias a planificar y les da tiempo para analizar la atención mientras el paciente todavía participa en la toma de decisiones. Cuando se probó en 150 pacientes probables, el ES funcionó tan bien como los expertos. Ahora puede ayudar a cualquier médico en el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Administración de servicios médicos

Además de los ES de diagnóstico, algunos hospitales emplean sistemas que ayudan a discernir cuáles pruebas u otro tratamiento inicial debe recibir un paciente. Algunas de las decisiones pueden ser administrativas. Por ejemplo, el centro médico de la University of Illinois en Chicago emplea una aplicación llamada Discern Expert. Vigila los datos y los eventos de los pacientes y recomienda una acción, como la admisión, la transferencia a otra sección u otro hospital, el alta o la solicitud de pruebas o tratamientos. Por ejemplo, un conjunto de reglas del sistema se ve así:

SI: Se recibe una solicitud de tomografía computarizada con contraste mejorado

Y: El nivel de BUN del paciente es ALTO

Y: El nivel de CREATININA del paciente es ALTO

ENTONCES: Enviar un mensaje al médico del paciente por correo electrónico que indique un posible efecto adverso del agente de contraste empleado en esta situación.

El nitrógeno de la urea en la sangre (BUN) es provocado por la separación de la sangre, el músculo y la proteína. Los niveles altos indican un padecimiento renal. Discern Expert ayuda a los médicos a evitar complicaciones o pruebas innecesarias. Una vez desarrollado un ES médico, se pueden utilizar en cualquier parte y aporta conocimientos en regiones pobres del mundo, en donde los médicos expertos enfrentan una escasez abrumadora.

Mantenimiento de una red telefónica

Pacific Bell emplea un ES para diagnosticar y reparar fallas en su red. El sistema consta de tres partes: Monitor, Consultant y Forecaster (vigilante, consultor y predictor). Monitor busca de manera constante errores en la red telefónica de Pacific Bell. Cuando detecta un problema, el sistema emplea una grabación para avisar a los especialistas en redes, quienes entonces emplean Consultant para que los dirija por los procedimientos de detección y reparación recomendados para corregir el problema. Antes que la compañía comenzara a utilizar el ES, unos cuantos especialistas muy capacitados efectuaban la tarea, la cual es realizada ahora por empleados con menos capacitación. Forecaster, la tercera parte del ES, revisa los archivos del sistema y notifica al personal los problemas que pueden ocurrir, con base en las experiencias anteriores y permite al personal prevenir los problemas.

Evaluación del crédito

Los poseedores de tarjetas de American Express (AmEx) pueden pagar con la tarjeta cientos o miles de dólares por compra. Es obvio que casi todos los minoristas y restauranteros no procesan un cobro antes de solicitar la aprobación de AmEx. El empleado de AmEx que analiza la solicitud emplea un ES. El sistema solicita datos como el número de cuenta, la ubicación del establecimiento y la cantidad de la compra. Junto con la información de una base de datos que contiene información anterior de la cuenta y una base de conocimientos con criterios para aprobar o rechazar un crédito, el ES ofrece una respuesta.

Otro sistema experto llamado FAST (Técnicas para el Soporte del Análisis Financiero) ayuda al análisis de un crédito. El sistema es utilizado por más de 30 de los 100 principales bancos estadounidenses y canadienses, al igual que por algunas de las mayores compañías industriales y financieras del mundo. Permite a un analista de crédito consultar los conocimientos de asesores más experimentados, lo cual acelera el proceso de capacitación y aumenta la productividad.

El sistema proporciona un análisis complejo de los datos que contiene los informes financieros de los solicitantes. El sistema experto no sólo permite interpretar en inglés el resultado financiero histórico, sino también prepara las suposiciones para las proyecciones anuales y genera un texto que se puede transmitir a un procesador de texto. Elimina gran parte de la tediosa redacción de un informe analítico y genera reseñas normales de declaraciones financieras.

Los funcionarios de préstamos suelen actualizar la base de conocimientos para ajustarla a la política de préstamos actual del banco, al igual que a las predicciones económicas locales y

nacionales y las proyecciones de las tasas de interés. El sistema interpreta de manera repetida y confiable la relación entre estos factores variables y los niveles de sensibilidad que los funcionarios de préstamos asocian con una declaración financiera particular.

Detección de negociaciones bursátiles por parte de una persona informada

Igual que otras instituciones similares, la Bolsa de Valores de Estados Unidos (AMEX) tiene un departamento especial para evitar que una persona informada negocie las acciones bajo su supervisión. Lo anterior se debe a que la persona informada tiene información que sólo está disponible para los afiliados a una empresa, no para el público en general. Esta práctica es una violación severa de la ley federal de Estados Unidos. Para detectar la negociación por parte de una persona informada, el departamento recibe información de varias fuentes, sobre una negociación inusual, luego emplea esta información para identificar acciones bursátiles que requieran una investigación. Mediante un ES, los analistas del departamento consultan una base de datos grande del historial bursátil y eligen un periodo de interés. El sistema proporciona preguntas que los analistas responden con la información recibida de la base de datos. Las preguntas se formulan para reflejar la experiencia de los expertos investigadores. Después que los analistas responden todas las preguntas, el sistema proporciona dos números: la probabilidad de que se justifique una investigación adicional y la probabilidad de que no sea así.

Detección de metales comunes

Los metalurgistas son expertos, y su tiempo es valioso. Asimismo, suelen trabajar en laboratorios, los cuales también son costosos. General Electric Corp. desarrolló un sistema experto que ayuda a quienes no son expertos a identificar metales comunes y aleaciones fuera de los laboratorios. El usuario proporciona información sobre la densidad, el color y la dureza del metal así como los resultados de pruebas químicas sencillas que pueden realizar los novatos fuera del laboratorio. Si el usuario proporciona información suficiente, el sistema identificará con seguridad el metal o la aleación. Si la información es insuficiente, el sistema ofrece una lista de los metales posibles en orden de probabilidad. Tal lista es útil en varias situaciones, ahorra mucho tiempo, el costo de mano de obra y la necesidad de esperar por una prueba de laboratorio.

Irrigación y manejo de plagas

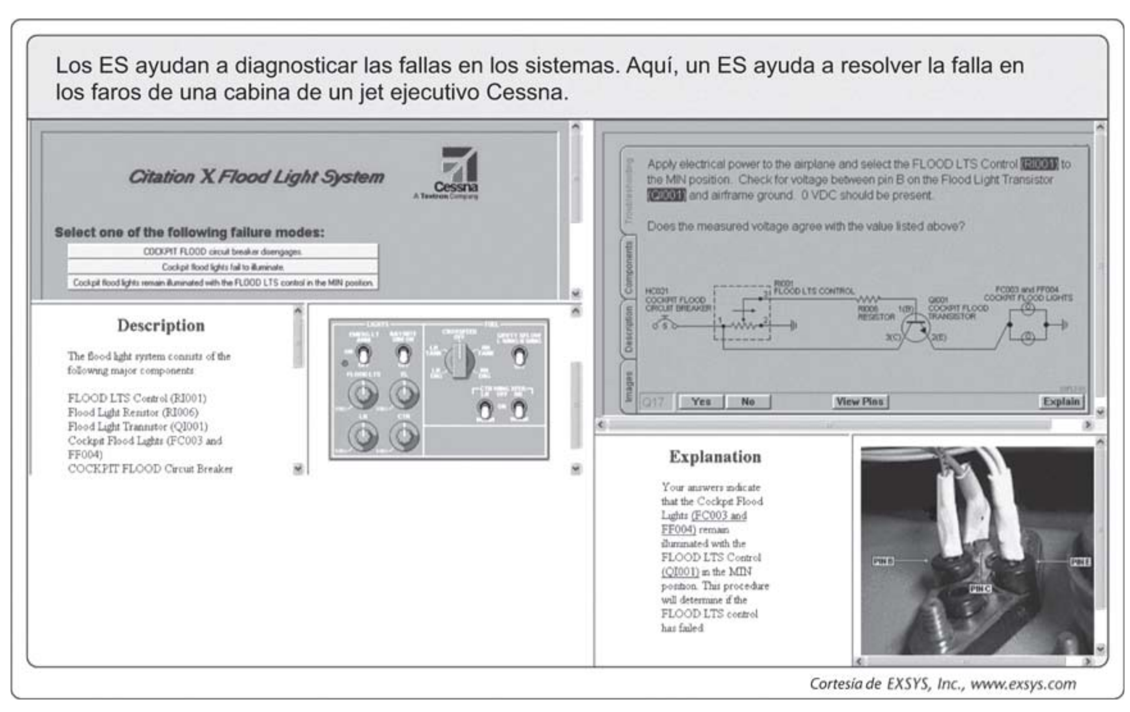
El conocer las cantidades de agua y pesticidas que se deben emplear en diferentes etapas del cultivo de cacahuates ahorra a los granjeros millones de dólares. Después de diversas investigaciones, el Laboratorio Nacional para Investigación del Cacahuate del Departamento de Agricultura de Estados Unidos desarrolló un ES llamado EXNUT, para ayudar a quienes cultivan cacahuates a tomar estas decisiones. Los científicos produjeron una enorme base de conocimientos sobre las plantas, el clima, el suelo y otros factores que afectan la producción de los campos de cacahuates. Los granjeros introducen en EXNUT los datos de un campo durante la temporada de cultivo, como las temperaturas mínima y máxima del suelo y la precitación pluvial y el programa ofrece recomendaciones sobre la irrigación, la aplicación de fungicidas y la probabilidad de condiciones de plagas. Sugiere a los granjeros retener el agua durante ciertas etapas y que ellos utilicen las temperaturas más alta y más baja del suelo como indicadores de la humedad y de la salud de las plantas.

El sistema fue desarrollado todavía más y su nombre cambió a EXNUT Irrigator Pro. Los granjeros que no se consideraban expertos fueron incapaces de aumentar su producción a cantidades mayores que las cosechadas por los granjeros expertos, al mismo tiempo que empleaban menos agua y fungicidas. A cada granjero le costó $3.71 por acre emplear el sistema, pero los resultados fueron impresionantes: con ayuda del ES, aumentó la producción entre 200 y 300 libras por acre. La producción total de un acre suele entre 5000 y 6000 libras. El costo de $3.71 obtuvo ingresos adicionales de $65.90 por acre.

Un ES relacionado, MNUT, ayuda a los granjeros a tomar decisiones de mercadotecnia útiles. El sistema les indica el valor en el mercado de la cosecha, con base en las condiciones ambientales. Compara el resultado predicho de un granjero con el resultado predicho de otros en su área inmediata, el estado o todo el país. MNUT también ayuda a advertir a los granjeros contra la aflotoxina, una sustancia venenosa provocada por ciertos hongos que prefieren el aire seco. La ley federal prohíbe la venta para consumo humano de cacahuates con 20 partes por 1000 millones de aflotoxina o más. Algunos de los campos de cacahuates son irrigados y otros no. Si el sistema predice que los cacahuates no irrigados contendrán un nivel inaceptable de la aflotoxina, los granjeros evitan mezclar sus cosechas irrigados con las no irrigados, de modo que todavía pueden vender los cacahuates buenos para consumo humano.

Diagnóstico y predicción de fallas mecánicas

La localización de lo que produce una falla en un sistema puede ser intimidante. Por lo tanto, es natural que una gran cantidad de ES ayuden a diagnosticar metódicamente lo que puede provocar una falla. Los técnicos en Cessna emplean el ES Cessna Diagnostic and Repair para el Citation X, un jet ejecutivo. Por ejemplo, si fallan los faros del avión, el sistema inicia el análisis con tres situaciones posibles. Los técnicos hacen clic en el concepto del menú que describe la situación. En el recuadro inferior izquierdo, el ES lista los componentes del ensamble que presenta la falla. Cuando los técnicos hacen clic en un elemento del recuadro derecho, el ES exhibe un dibujo de los interruptores importantes. El sistema contiene muchos "mapas" de los interruptores, al igual que fotografías de diferentes piezas de la cabina y dibujos de los circuitos eléctricos. El resultado final es una serie de instrucciones para reparar el problema.



Los ES ayudan a diagnosticar las fallas en los sistemas. Aquí, un ES ayuda a resolver la falla en los faros de una cabina de un jet ejecutivo Cessna.

Cortesía de EXSYS, Inc., www.exsys.com

Un modo confiable de predecir la falla de los motores de locomoción diesel es examinar el aceite del motor. Los técnicos experimentados en Canadian Pacific Railroad tardaron muchos años en desarrollar estos conocimientos, los cuales implican que un técnico busque impurezas metálicas en una muestra del aceite de lubricación y que un mecánico analice los datos. El proceso no sólo requiere años para aprenderlo, sino que es difícil de enseñar a los novatos, de modo que Canadian Pacific decidió desarrollar un ES para este propósito.

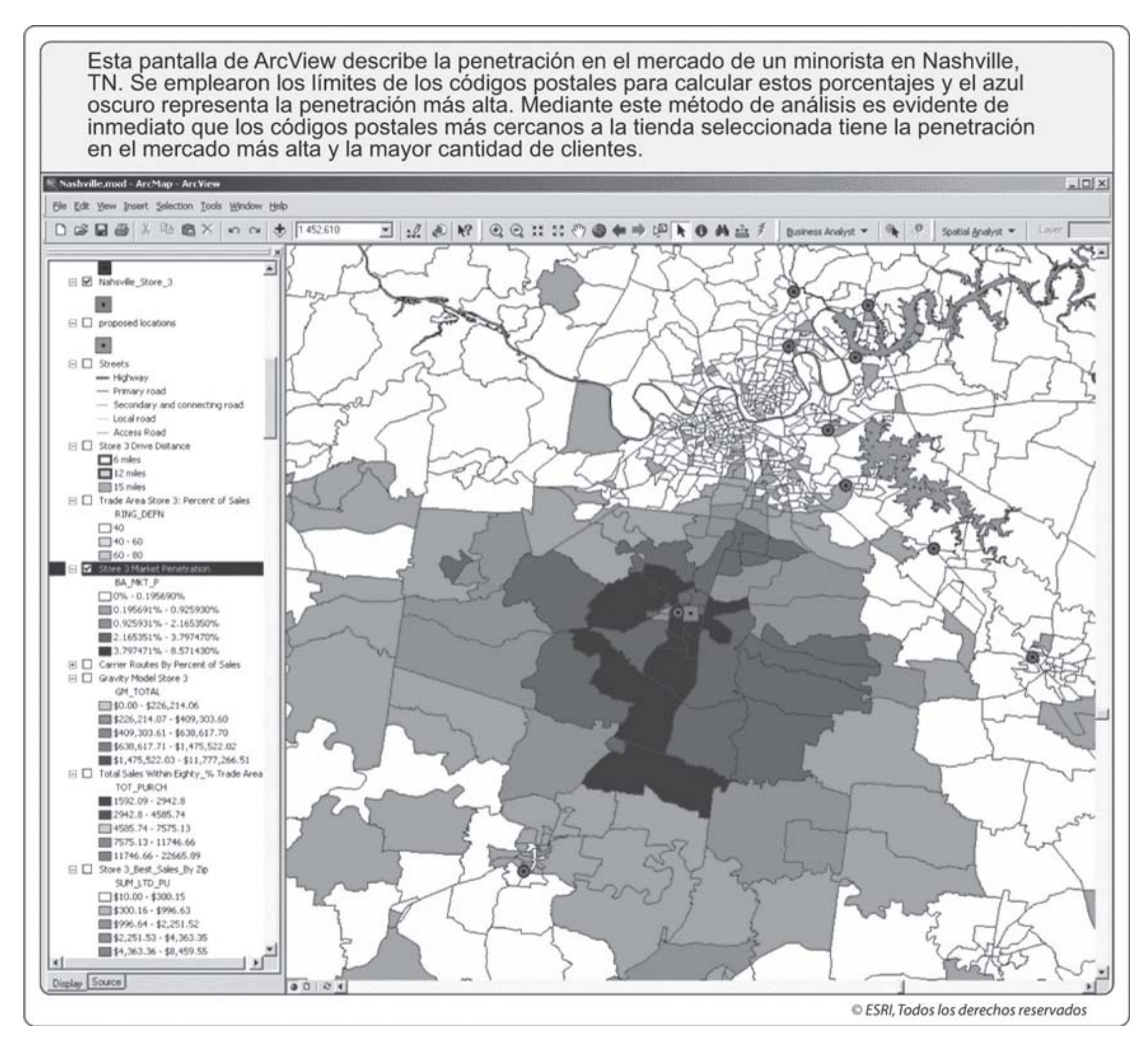
El sistema toma los datos del espectro como entradas y emplea las reglas proporcionadas por los expertos. Un técnico utiliza el informe de resultados, el cual detalla cuáles componentes requieren servicio y cuáles tienen alta probabilidad de que fallen pronto. El éxito del sistema ha sido enorme. El análisis de más de 10 000 muestras ha generado predicciones precisas 98% de las veces. La compañía ahorró dinero al reemplazar los componentes antes de una falla. En algunos casos, el reemplazo de un solo componente ahorró más dinero del que se gastó en el desarrollo del ES.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Como se mencionó en el capítulo 5, es posible tomar algunas decisiones al examinar la información en un mapa. Muchas decisiones empresariales se relacionan con ubicaciones geográficas, las cuales son entradas, resultados o ambos. Por ejemplo, considere el proceso de elegir la mejor ubicación para tiendas nuevas o determinar cómo desplegar de manera óptima las fuerzas policiales. Para las decisiones relacionadas con mapas, los **sistemas de información geográficos (GIS)** suelen ser los mejores apoyos para decisiones. Los GIS procesan los datos de ubicaciones y ofrecen un resultado. Por ejemplo, es posible que un desarrollador de viviendas emplee un GIS para determinar dónde invertir al rastrear y desplegar los cambios en la población en un mapa

y resaltar en color los aumentos de más de 10% durante los 3 años anteriores. Con esta información, un desarrollador puede decidir con facilidad dónde invertir con base en las tendencias de crecimiento de la población. Éstos son otros ejemplos:

- Los gerentes de reparto que buscan la distancia más corta que puede viajar un camión para entregar los artículos al costo más bajo.
- Los funcionarios escolares de una zona que buscan las rutas más eficientes para enviar a los estudiantes desde y hacia sus hogares.
- Los planificadores urbanos que buscan desplegar servicios para atender mejor a los residentes, lo cual puede incluir a los policías que deciden cómo desplegar sus fuerzas con base en los mapas de la zona que indiquen los niveles de actividad delictiva.
- Las agencias de atención a la salud que analizan cuáles áreas de una comunidad necesitan más o menos atención y recursos para el tratamiento de ciertas enfermedades o lesiones que son el resultado de violencia delictiva.
- Las empresas petroleras que buscan determinar los lugares para perforar con base en las pruebas geológicas.
- Los cazadores, pescadores, excursionistas y otras personas que disfrutan al aire libre y que buscan sitios y senderos convenientes para sus actividades con base en sus requerimientos, como la fauna local y la extensión de los senderos.
- La ubicación de las concentraciones de personas que trabajan y que compran en los centros comerciales, lo cual ayuda a los banqueros a decidir dónde instalar nuevos cajeros automáticos.


Esta pantalla de ArcView describe la penetración en el mercado de un minorista en Nashville, TN. Se emplearon los límites de los códigos postales para calcular estos porcentajes y el azul oscuro representa la penetración más alta. Mediante este método de análisis es evidente de inmediato que los códigos postales más cercanos a la tienda seleccionada tiene la penetración en el mercado más alta y la mayor cantidad de clientes.

Por ejemplo, en Springfield, Massachusetts, los profesionales de atención de la salud integraron los datos recopilados para el condado Hampden con la información de los dos principales centros médicos del área y los departamentos de salud, planeación y policía para utilizarlos en

combinación con el mapa de la región. Emplean modelos que ayudan a identificar las áreas geográficas y los grupos de población que necesitan intervención de atención a la salud en la violencia juvenil y en la detección de cáncer de senos en etapas iniciales.

Un GIS normal consta de: 1) una base de datos cuantitativos y cualitativos de los cuales extraer información para presentación, 2) una base de datos de mapas y 3) un programa que exhiba la información en los mapas. Los mapas digitalizados son producidos a partir de fotografías satelitales y aéreas. Pueden contener símbolos de fácil comprensión y colores o incluso imágenes en movimiento. Por ejemplo, un mapa de exploración petrolera puede mostrar diferentes concentraciones de los depósitos esperados de petróleo crudo sobre un mapa que emplea diferentes tonos de rojo. O la densidad de población puede mostrarse sobre un mapa con diferentes tonos de azul. Un GIS más sofisticado puede exhibir, en colores o iconos, las concentraciones de grupos de clientes específicos por edad, ingreso y otras características.

La tecnología de la Web ayuda a promover que las organizaciones privadas y los gobiernos utilicen los GIS. Las redes internas permiten a los empleados consultar miles de mapas de un depósito central en sus propias PC. El HTML y el XML, los principales lenguajes empleados para preparar y recuperar páginas Web, apoyan la presentación de fotografías con áreas marcadas, lo cual las hace ideales para recuperar los mapas marcados. Al hacer clic en diferentes áreas del mapa se obtiene un acercamiento y un alejamiento y también aparece información relacionada en forma de otros mapas o texto, los cuales usan al máximo la capacidad multimedia de la Web.

PUNTO DE INTERÉS

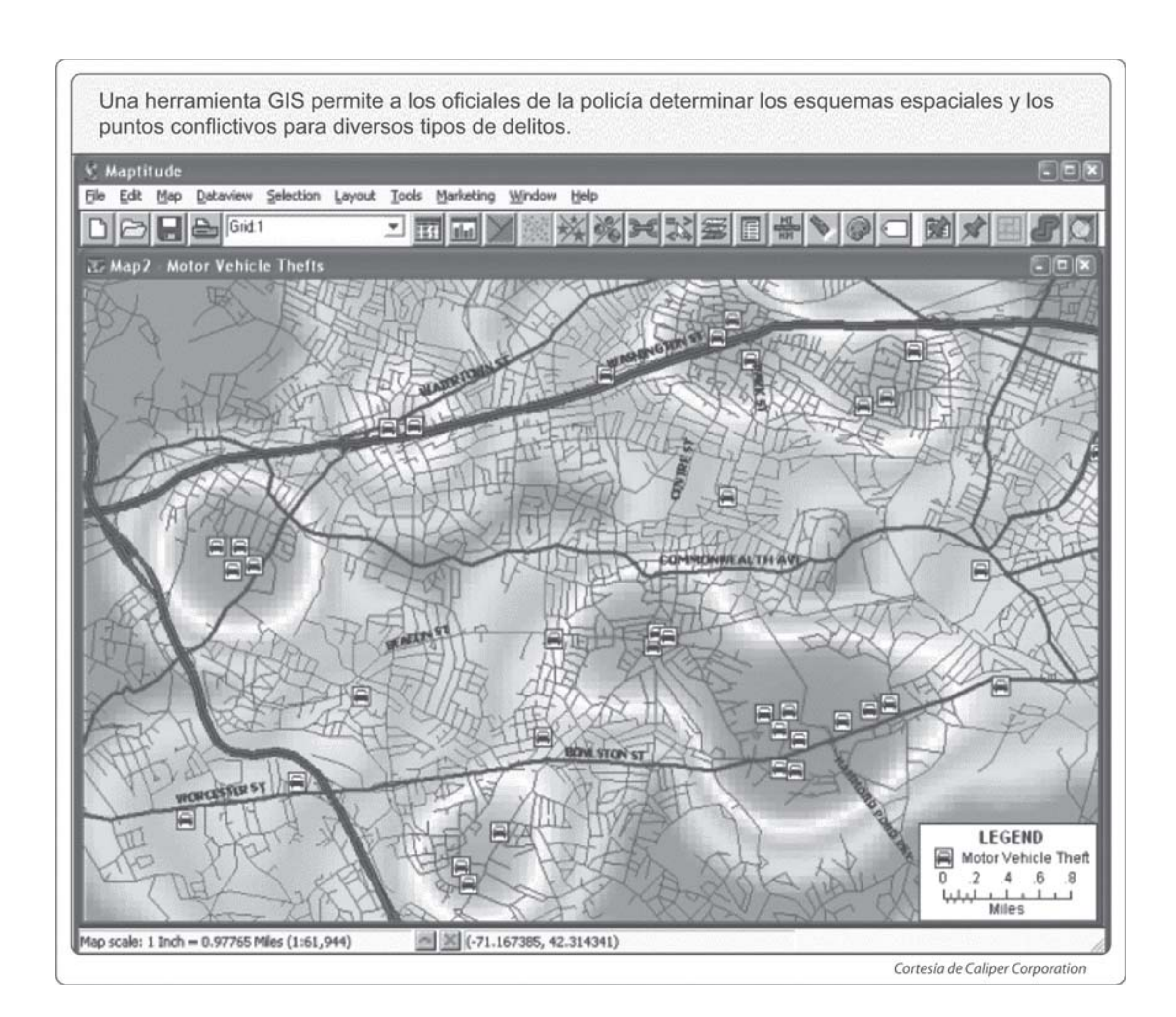
Los mapas, por favor

ESRI es un desarrollador destacado de sistemas de información geográficos. Su sitio Web ofrece una lista de los GIS que usted puede emplear en línea. Vaya a www.esri.com/software//internet-maps/index.html y examine los mapas. Algunos sirven para ubicar bienes raíces para venta o arrendamiento, otros para protección ambiental y unos más para administración de recursos del agua, manejo de desastres (como inundaciones e incendios) y muchos otros propósitos. Muchos de los sitios son dirigidos por los gobiernos locales para uso de sus administradores y los ciudadanos.

Por ejemplo, los gerentes de ventas pueden consultar mapas de continentes completos y ver cómo se han desempeñado las ventas en el pasado en diferentes territorios. Pueden hacer acercamientos y alejamientos sobre un territorio. Con el clic de un ratón reciben información detallada sobre quién atiende el territorio y otra información pertinente. En realidad, más y más cadenas minoristas adoptan un GIS para tomar decisiones. Una de ellas es Pollo Tropical, una cadena de restaurantes hispano-caribeños. La compañía opera 64 restaurantes en Florida y más de 20 franquicias en América Latina y el Caribe. Sus administradores se basaban en “corazonadas” para determinar dónde abrir restaurantes nuevos. Ahora utilizan un GIS con datos geodemográficos adquirido de MapInfo, un líder en software de inteligencia de ubicación. El sistema les ayuda a determinar dónde viven y trabajan sus mejores clientes en el esfuerzo de la compañía por crecer más allá de Florida.

En el trabajo gubernamental, un funcionario puede consultar un mapa del vecindario, hacer un acercamiento en una casa presentada en el mapa, hacer clic en la imagen y recibir información como los impuestos prediales adeudados y pagados en los años anteriores. La información adicional, como si un vecindario emplea fosas sépticas o un sistema de drenaje, se presenta en diferentes colores. El mapa también muestra diferentes códigos de zonas, como las áreas definidas para propósitos residenciales, sociales o comerciales.

Una herramienta GIS permite a los oficiales de la policía determinar los esquemas espaciales y los puntos conflictivos para diversos tipos de delitos.



Cortesía de Caliper Corporation

RESUMEN

- Entre los apoyos para decisiones están los sistemas de apoyo de decisiones, los sistemas expertos, los sistemas de información geográficos y cualquier otro recurso de software que ayuda a la toma de decisiones en forma automática o sobre pedido.
- El proceso de toma de decisiones comprende tres fases principales: la inteligencia, el diseño y la elección. En la primera fase, se recopilan datos de los que se extrae información relevante. En la fase de diseño, el administrador organiza los datos en información útil y emplea modelos para analizarlos y producir cursos de acción posibles. En la etapa final, el administrador elige una alternativa es decir, toma la decisión.
- Los problemas abarcan un continuo entre dos extremos: estructurados y no estructurados. Un problema estructurado es aquel para cuya solución existe un algoritmo comprobado. Un problema no estructurado es aquél para el cual existen varias soluciones posibles.
- Casi todos los DSS tienen tres componentes. El módulo de administración de datos permite al usuario consultar las bases de datos de las que se recupera la información relevante. El módulo de administración del modelo selecciona (o permite al usuario seleccionar) un modelo apropiado mediante el cual analizar los datos. El módulo de diálogo sirve como una interfaz entre el usuario y los otros dos módulos. Permite al usuario introducir consultas y parámetros y después presenta el resultado en un modo adecuado o elegido, como tablas o gráficas.
- Los DSS proporcionan un modo rápido de realizar análisis de sensibilidad. El usuario puede cambiar uno o varios parámetros del modelo y responder preguntas "de lo que pasaría", lo cual se llama análisis hipotético.
- Las herramientas de software poderosas, como las hojas de cálculo electrónicas, permiten a los usuarios con pocos conocimientos en el desarrollo de sistemas crear sus propios DSS.
- Los sistemas expertos se desarrollan para emular el conocimiento de un experto. Los desarrolladores emplean técnicas de inteligencia artificial.
- Un sistema experto está formado por una base de conocimientos, un motor de inferencias y un módulo de diálogo.
- El software de red neuronal se suele integrar en un sistema experto para permitir al sistema aprender y refinar las reglas de decisión con base en el éxito o el fracaso.
- Los sistemas expertos se usan en dominios estrechos en los cuales los diagnósticos y las decisiones normales no están estructurados, como la atención a la salud, la exploración mineral, la inversión bursátil y la predicción climática.
- Cuando las decisiones se relacionan con ubicaciones y rutas, los profesionales pueden usar sistemas de información geográficos (GIS), los cuales proporcionan mapas con iconos y colores para representar las concentraciones de la población, los recursos naturales posibles, el despliegue de las fuerzas policiacas, las concentraciones de una enfermedad y otros factores relacionados con lugares y rutas.
- Los apoyos para decisiones computarizados prácticamente dejan la toma de decisiones a las máquinas. Cuando las máquinas determinan a quién contratar, a quién aceptar en una escuela o a quién otorgar un crédito, el proceso de toma de decisiones puede pasar por alto circunstancias importantes, en cuyo caso es posible cometer injusticias contra las personas.

REVISIÓN DEL CASO DEBOER FARMS

Carl DeBoer ha utilizado un sistema experto que le ayuda a enfrentar las plagas en su granja. Tales sistemas expertos, al igual que los sistemas de soporte de decisiones, se emplean cada día más para ayudar a los DeBoer y otros granjeros en su trabajo.

¿Usted qué haría?

1. El Dr. Wildes le dijo a Carl que tardó años en refinar el sistema PestPRO. Indique cómo los datos históricos y la comparación con los resultados de los científicos ayuda a los sistemas de cómputo a "aprender" mediante la retroalimentación.
2. El capítulo presentó nueve contribuciones de los sistemas expertos a las organizaciones: planificación, toma de decisiones, vigilancia, diagnóstico, capacitación, aprendizaje incidental, duplicación de los conocimientos, respuesta oportuna y soluciones uniformes. Mencione algunos ejemplos de estas contribuciones que el sistema PestPRO haya hecho a DeBoer Farms.

Nuevas perspectivas

1. Carl exploró un sistema de soporte de decisiones que ayuda a controlar los riesgos y un sistema experto que sirve para manejar las plagas. ¿Qué otros tipos de sistemas de soporte de decisiones ayudarían a los propietarios de granjas a dirigir sus negocios?

Términos importantes

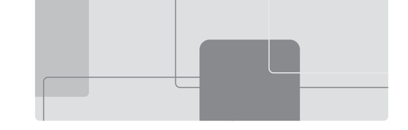
administración de rendimientos, 330
algoritmo, 319
análisis de hipótesis, 327
análisis de sensibilidad, 327
base de conocimientos, 332
inteligencia artificial (AI), 332
modelo, 319
módulo de administración de datos, 322
módulo de administración del modelo, 323
módulo de diálogo, 325
motor de inferencias, 332
parámetro, 319
problema estructurado, 319
problema no estructurado, 319
problema semiestructurado, 319
red neuronal, 334
sistema de información geográfico (GIS), 338
sistema de soporte de decisiones (DSS), 321
sistema experto (ES), 332

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es una decisión? ¿Cuándo una persona debe tomar una decisión?
2. El cálculo de una trayectoria compleja de una nave espacial a Marte es un problema estructurado, mientras que el diagnóstico de la causa de una erupción en la piel de una persona no suele estar estructurado. ¿Por qué?
3. Los DSS emplean modelos para procesar los datos. Explique qué es un modelo. Ofrezca un ejemplo no mencionado en el capítulo.
4. Muchos DSS ya no son independientes, sino que se incrustan en otros IS. ¿Cuáles son esos IS?
5. ¿Qué es una prueba de sensibilidad? Ofrezca tres ejemplos.
6. Las industrias de las aerolíneas y el alojamiento emplean DSS para administrar los rendimientos. ¿Qué es la administración de los rendimientos y cuál es el resultado de un DSS para administración de los rendimientos?
7. ¿Cuál es el propósito de un sistema experto? ¿Cómo funciona como un recurso competitivo?
8. Los sistemas expertos aportan conocimientos. ¿Cómo?
9. ¿Cómo se emplea un ES para detectar un fraude probable cometido por un empleado bancario?
10. ¿Cuál es la ventaja de combinar las tecnologías de un ES y una red neuronal?
11. ¿Qué es un GIS? ¿Para qué sirve?
12. Dos elementos principales se combinan para formar un GIS. ¿Cuáles son?

Preguntas de análisis

1. Los DSS y ES estructuran un proceso de toma de decisiones que suele estar no estructurado. Explique esta afirmación.
2. Los empleados bancarios emplean los DSS para decidir a quién aprobar y a quién negar un crédito. Las universidades emplean los DSS para decidir a cuál aspirante admitir y a cuál rechazar. ¿Está usted de acuerdo en utilizar los DSS para tales decisiones sin intervención humana?
3. Algunas compañías (como Mrs. Fields Cookies) emplean DSS para tomar decisiones por sus gerentes. Las decisiones se basan en experiencias anteriores y la política corporativa. ¿Preferiría trabajar para una empresa que le pide que emplee un DSS para las decisiones que usted debe tomar o preferiría trabajar para una compañía que le permite tomar decisiones propias? Explique.
4. Algunos administradores afirman que usted nunca debe aceptar sin un escrutinio el resultado de cualquier apoyo para decisiones basado en una computadora. ¿Está usted de acuerdo? Explique.
5. Proporcione tres ejemplos de una decisión empresarial para la cual no aplicaría un sistema de soporte de decisiones ni algún otro software. Ofrezca tres ejemplos no empresariales. Explique.
6. Piense en los ejecutivos de recursos humanos, finanzas, mercadotecnia y sistemas de información. ¿En cuál de estas áreas los ejecutivos aprovechan más el uso de las tecnologías GIS? Explique.
7. Algunos DSS permiten al usuario seleccionar un modelo para un análisis. ¿Le gustaría tener la última palabra al determinar cuál modelo manejaría o preferiría dejar que el software empleara un modelo a su elección para el análisis y después generara una decisión? ¿Por qué?
8. ¿Cómo podría utilizar un GIS para programar sus clases? ¿Cuáles serían las fuentes probables de información para tal sistema?
9. Algunos GIS son usados para áreas geográficas muy pequeñas, como un campus o un solo edificio. ¿Puede imaginar cómo ayuda un GIS al departamento de mantenimiento de un campus universitario?



10. Debido a que cada vez más decisiones son tomadas por el software, ¿cree usted que disminuirá la demanda de trabajadores sin educación universitaria?
11. Se da cuenta que el médico familiar y los especialistas que lo atienden consultan su PC y sus portátiles para prácticamente todos los diagnósticos que hacen y para todas las recetas que preparan. ¿Esto hace que confíe menos en estos médicos que en quienes no consultan sus computadoras?
12. Muchos paquetes de software ofrecen conocimientos en numerosas áreas, como inversiones, nutrición y redacción de su testamento. ¿Confía en las sugerencias de tal software?
13. "Cuanto más ES consultan los profesionales, menos conocimientos acumulan, porque es menor la experiencia práctica que adquieren. Esto es similar a un piloto que pasa gran parte de su tiempo de vuelo observando un sistema de piloto automático, en vez de dirigir el avión con sus propias manos." ¿Piensa que los ES reducen los conocimientos reales de sus usuarios? ¿Por qué sí o por qué no?

Aplicación de conceptos

1. Prepare una lista de seis actividades diarias que realice. Pueden ser las tareas, las compras y otras actividades. Compruebe que tres de las actividades requieran tomar decisiones que sean no estructuradas (semiestructuradas) y que tres se relacionen con tomas de decisiones estructuradas. Prepare un informe de una página que liste las actividades, mencione las tomas de decisiones que se requieren y explique por qué la toma de decisiones está estructurada o no estructurada.
2. Redacte un informe de una página sobre la carrera que pretende ejercer. Ofrezca cuando menos cuatro ejemplos de actividades relacionadas con tal carrera que requieran la solución de un problema. Explique cuál solución de un problema está estructurada y cuál no está estructurada.
3. Usted dirige un equipo médico que quiere conocer cómo se ha extendido una nueva enfermedad en su estado. Decide contratar a una empresa que diseña GIS. Liste los tipos de datos que requeriría para el sistema y cuáles agencias es probable que hayan recopilado los datos. Sugiera efectos visuales que faciliten identificar las concentraciones de personas enfermas y la extensión de la enfermedad.

Actividades prácticas

1. Emplee una hoja de cálculo electrónica como Excel para diseñar un DSS que resuelva el problema siguiente. Un editor prepara y vende libros que tienen títulos diferentes, pero con el mismo formato y los mismos materiales (papel, tinta, encuadernación y demás). El proceso implica tres tipos de costos:

- *Costo fijo por título*: $15 000 para instalar la prensa, sin tomar en cuenta cuántas páginas tiene un título o cuántos ejemplares se harán de ese título.
- *Costo fijo por página*: Instalar las placas para imprimir cuesta $2.00 página, sin tomar en cuenta la cantidad de libros. (Por lo tanto, para un libro de 324 páginas, el costo fijo por página sería $648.)
- *Costo variable por página*: La impresión y la encuadernación de cada página de cada ejemplar de un título cuesta 7 centavos.

Suponga que no se requiere ningún otro costo (como el embarque o el manejo). Prepare un modelo de decisiones que permita al editor elegir lo siguiente:

a. Para su número específico de ejemplares, ¿cuál sería el precio mínimo de menudeo por ejemplar para no perder ni ganar dinero?
b. Para un precio de menudeo específico, ¿cuál es la cantidad de ejemplares con la que no pierde ni gana dinero?

Pruebe su herramienta de decisiones con un título que tenga 250 páginas. Si el editor pretende vender 40 000 ejemplares, ¿cuál es el precio con el que no pierde ni gana dinero? Si el editor decide establecer el precio en $18.00, ¿cuál es la cantidad que debe vender para no perder ni ganar dinero?
Envíe su hoja de cálculo a su profesor y adjunto un mensaje en el cual responda las dos preguntas de la prueba.

2. Utilice una hoja de cálculo o descargue un ES gratuito para esta tarea. Desarrolle un ES sencillo que determine la elegibilidad de un aspirante para un préstamo bancario de $50 000 durante 30 años. La elegibilidad es determinada por el número de puntos que acumula el solicitante en varias categorías de riesgo, con base en lo siguiente:

Categoría de riesgo	**Puntos**
Edad	
20 < edad < 25	0
25 < edad < 60	10
60 < edad	0
Ingresos ($ al año) por habitante de la casa	
Ingresos < 20 000	0
20 000 < ingresos < 40 000	10
40 000 < ingresos < 60 000	20
60 000 < ingresos < 85 000	30
85 000 < ingresos	40
Empleo en el lugar de trabajo actual	
Auto empleado	10
Menos de 2 años	5
Más de 2 años	10
Valor neto ($)	
Valor neto < 30 000	0
30 000 < valor neto < 50 000	10
50 000 < valor neto < 70 000	20
valor neto > 70 000	30

Tamaño del préstamo
No se deducen puntos para un préstamo de $10 000. En adelante, se reducen dos puntos de la calificación total por cada $10 000 adicionales del préstamo solicitado.

Duración del préstamo
No se deducen puntos durante los primeros 5 años de la duración del préstamo (los años para reintegrar el préstamo). En lo sucesivo, se deduce 1 punto por cada 5 años.

Regla
Si la cantidad total de puntos del solicitante es igual o mayor que 60, conceda el préstamo.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otros dos estudiantes. Comuníquese con un agente de corretaje local. Pida al agente que liste los puntos más importantes que considera al predecir la valoración de una acción bursátil. Pregunte cuánto afecta cada punto (como las ganancias por acción del año anterior, el porcentaje de valoración/depreciación durante los 6 meses anteriores y demás) el resultado neto, como un porcentaje. Emplee la información para formalizar el modelo en una hoja de cálculo. Seleccione una cartera de 100 unidades de 10 acciones comerciales. Use el modelo para predecir el aumento en el precio de cada acción y el valor de la cartera completa dentro de un año. Si sabe cómo usar macros, optimice su nuevo DSS con un módulo de diálogo amigable para el usuario.
2. Algunas decisiones deben ser tomadas por más de una persona, incluso un grupo grande. Cada vez más grupos deben colaborar de manera remota por Internet. Haga equipo con otro estudiante. Su profesor le dará a sólo uno de ustedes (el estudiante A) la descripción de la imagen de una estructura sencilla (*v.g.*, un toldo, un cobertizo o alguna otra estructura) que sea necesario construir. Usted

y su compañero deben estar en dos lugares separados, sin poder verse o escucharse. Sólo puede preparar el momento en que ambos estén frente a sus PC con cierto número IP. Utilicen NetMeeting para comunicarse. El estudiante A debe comunicar al estudiante B lo que se va a construir. Ambos estudiantes deben tener una imagen clara de la estructura (incluyendo las medidas) y su color y estar de acuerdo en eso. Cuando finalicen, reúnanse físicamente para ver si coincidieron en las características.

3. Obtenga un mapa digitalizado de su campus. Si no puede copiar uno, use un escáner para digitalizar uno impreso. Emplee una aplicación de diseño Web (como FrontPage) para crear un GIS sencillo. En la página del mapa, marque 10 áreas de modo que, cuando alguien haga clic, aparezca otra página con información adicional acerca del edificio o parte del edificio que marcó. Ejemplos de las áreas marcadas pueden ser: la oficina de inscripciones, la escuela de desarrollo empresarial, el consejo de estudiantes, el laboratorio de cómputo. Envíe por correo electrónico su GIS a su profesor.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Reducción de los riesgos de un crédito

Las compañías que extienden un crédito quieren valorar el riesgo de incumplimiento de sus clientes, con muchos de los cuales no han tenido una experiencia previa. Si bien las empresas grandes suelen tener sus propios expertos de valoración de riesgos o utilizar los costosos servicios de consultores, a las compañías medianas con ingresos de $50-200 millones anuales siempre les ha costado trabajo valorar el riesgo relacionado con hacer negocios globales. Una empresa estadounidense vio esto como una oportunidad empresarial y decidió ofrecer a estas empresas las herramientas para reducir su exposición a los riesgos de un crédito, las amenazas para la seguridad de una red, el robo de identidad y otros riesgos. La Web le permitió ofrecer conocimientos en línea.

American International Group, Inc. (AIG) es una de las mayores compañías de servicios financieros y de seguros del mundo, con operaciones en 130 países. La compañía tiene un sitio Web TradeCredit.com (www.aigtradecredit.com), el cual ofrece información de crédito actualizada al minuto sobre las empresas que pretenden comprar artículos y servicios de los clientes de AIG. Los clientes se conectan, evalúan y vigilan el poder de compra y la capacidad de pago de un cliente. El sistema de AIG rastrea, en tiempo real, la posición financiera de compañías en todo el mundo. Esto ayuda al vendedor —el cliente de AIG— a establecer pagos y programas de pago que tomen en consideración el riesgo de no ser pagados a tiempo o en absoluto.

Además, el sistema rastrea y valora las variables de riesgo específicas de un país, como la inestabilidad política y los cambios en las leyes comerciales. También actualiza los riesgos particulares de una industria, los cuales se relacionan con industrias específicas, más que con el país en el que opera un comprador. Los riesgos son determinados por expertos que actualizan los sistemas con frecuencia.

AIG desarrolló el sistema original de manera interna y lo implementó en 1999. Sin embargo, cada vez que cambiaban los algoritmos de riesgo, los programadores tenían que modificar el código. La programación tardaba bastante tiempo y era costosa. El departamento de IT tenía que modificar el sistema original para que contuviera un algoritmo de crédito estructurado que se adaptara a los países individuales con base en los parámetros que caracterizaban las condiciones empresariales y las prácticas crediticias en cada país. La idea era separar los algoritmos de las tablas que contenían los parámetros cambiantes. De este modo, los administradores podrían modificar los parámetros en las tablas de países y de industrias y aplicar los cambios a los algoritmos automáticamente. Esto reduce al mínimo la necesidad de volver a programar.

Paul Narayanan, gerente de la División de Solución de Riesgos Empresariales Electrónicos de AIG, dijo que el principal desafío era transformar las reglas empresariales a código de software y diseñar el software para que la afinación de esas reglas pudiera hacerse sin mucho lío. El sistema contiene modelos de riesgo compartidos por todos los países, pero además reglas específicas para cada país e incluso para ciertas regiones dentro de los países.

Para el DSS original, los expertos desarrollaron modelos de riesgos complejos en Microsoft Excel. Al final, los modelos fueron convertidos a Java para ser instalados en el sitio Web de AIG. El sistema se volvía cada vez más complejo. Después de varios años de operaciones, los profesionales de la IT comprendieron que desarrollar reglas para los países adicionales tardaba demasiado, aproximadamente 2 meses por cada país. AIG compró un DSS para riesgos financieros llamado Blaze Advisor de Fair Isaac, una empresa de valoración del crédito.

Con la integración de Blaze Advisor, los gerentes pueden cambiar las reglas de decisión sin que participen los programadores. En los tres primeros meses de utilización del sistema integrado, AIG agregó 14 países a los 2 que cubría antes. Las reglas para un país que ya está en el sistema se actualizan con reglas nuevas en 8 horas. Los modelos de riesgo, los criterios de valoración y los algoritmos de decisión para los países nuevos se incorporan en 5-14 días.

Un suscriptor de AIG TradeCredit.com se conecta e introduce los detalles que identifican a una compañía con la cual el suscriptor pretende hacer negocios. El suscriptor recibe una valoración en tiempo real de la capacidad del posible comprador para pagar los artículos y servicios. El suscriptor también recibe el historial de pagos de la compañía y toma sus propias decisiones. El sistema funciona tan bien que es recomendado por la Cámara de Comercio de Estados Unidos a sus integrantes.

Fuente: "Fair Isaac Blaze Advisor Business Rules Automate Risk Decisions for AIG TradeCredit.com", www.fairisaac.com, 2005; www.aig.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Por qué es tan importante un sistema como TradeCredit, sobre todo en la era del comercio electrónico?
2. Cuáles son las ventajas de utilizar un DSS en línea como éste?
3. ¿Cuál fue el software original (desarrollado de manera interna) que se fusionó con Blaze Advisor?

Modelado de la atención de la salud

¿Cuánto de la fisiología del cuerpo humano se puede incorporar en un programa de computadora? ¿Cuántas enfermedades se desarrollan de un modo que se

pueden simular en una aplicación de software? Parece que mucho. Archimedes, en honor de un famoso matemático y descubridor griego, es una aplicación de toma de decisiones médicas. ¿Qué probabilidad tiene una mujer de 31 años con cáncer y que fuma de responder mejor a un tratamiento que otro? Pregúntele a Archimedes.

Este singular sistema de soporte de decisiones fue desarrollado por David Eddy, hijo y nieto de cirujanos. Aunque es médico, a la mitad de su residencia escuchó un llamado diferente. Quería ayudar a los pacientes a través de modelado médico digitalizado y no mediante el escalpelo de un cirujano. Obtuvo un título en matemáticas y desarrolló una carrera en modelado matemático para mejorar las pruebas y los tratamientos médicos.

Eddy no estaba satisfecho con las deficiencias del tratamiento médico. Cuando se propuso diseñar su nuevo sistema, los esquemas generalmente aceptados de diagnóstico y tratamiento eran sencillos. Si un paciente tenía ciertos síntomas, como un abultamiento en el pecho, los médicos recomendaban cierto tratamiento. Se tomaban poco en cuenta muchos otros factores que podrían provocar la situación, al igual que afectar el éxito del tratamiento. Los médicos rara vez consideraban las probabilidades de los beneficios y los daños de los tratamientos.

El sistema de Eddy fue desarrollado por la unidad biomatemática del Kaiser Permanente's Care Management Institute. El jefe de la unidad, Leonard Schlessinger y su equipo empleaban ecuaciones diferenciales y algoritmos para describir la anatomía, la fisiología y el avance de las enfermedades. Por ejemplo, con base en estudios epidemiológicos y pruebas clínicas, crearon un modelo de la enfermedad de arterias coronarias. El modelo calcula la ubicación y la medida del bloqueo y la aparición de los síntomas. Después calcula los resultados de la enfermedad. Los algoritmos modelan las acciones de los pacientes y los médicos: el comportamiento del paciente al buscar atención, el resultado de las pruebas y los tratamientos de los médicos. Antes de recomendar un tratamiento, los médicos pueden probar tratamientos distintos y cambiar el proceso de atención para una enfermedad y después explorar el efecto que informa el sistema.

El punto inicial de modelar una enfermedad y su tratamiento es una sesión con expertos que conocen todo sobre la enfermedad. Describen los síntomas, el impacto en los pacientes y los tratamientos sugeridos. Eddy y su equipo ubican los síntomas asociados con el avance de la enfermedad. Los agregan a las ecuaciones del modelo que representa los síntomas y el avance, al igual que la demografía de los pacientes. En general, puede haber de 50 a 100 variables que afectan el avance de una enfermedad.

El desarrollo de un modelo para una enfermedad tarda un año y cuesta $0.5-1 millón. Sin embargo, las recompensas son impresionantes. El empleo de Archimedes para recetar los medicamentos adecuados durante más de 10 años a sólo 10 000 pacientes con enfermedad de la arteria coronaria dio como resultado que se evitaran 4 063 ataques cardiacos y 893 fallecimientos y que se ahorraran $44 millones a Kaiser Permanente.

Los médicos emplean Archimedes para examinar los efectos de la edad, el sexo, la raza, los ingresos, el empleo y los hábitos alimenticios —entre otras variables— en la salud de una persona, al igual que el efecto de diferentes regímenes de tratamiento. La precisión de la aplicación es igual a la de médicos con decenas de años de experiencia. Contiene reglas que los investigadores determinan sólo después de muchos años de pruebas clínicas relacionadas con miles de pacientes reales. Archimedes tarda no más de 30 minutos para simular pruebas médicas que tardan meses o años.

Entre las decisiones que los médicos toman con Archimedes están la elección de las pruebas, la decisión de hospitalizar o no, los medicamentos y los tiempos de los tratamientos. El sistema también ofrece el costo de un tratamiento y los resultados probables.

El sistema ayuda a los grupos médicos y a los administradores de los centros médicos a planificar mejor. Sirve para decidir en cuáles tratamientos gastar dinero. Por ejemplo, puede mostrar a los administradores de un hospital que si aplican cierto tratamiento a 1 000 pacientes que tienen dolores en el pecho, el hospital puede evitar 72 ataques cardiacos y el costo del tratamiento será de $6 millones. Al comparar esto con información similar acerca de otros tratamientos y opciones alternas de estas enfermedades, los administradores pueden decidir una mejor asignación de los recursos. Por lo tanto, Archimedes aborda dos propósitos: el tratamiento médico y la administración médica.

Fuentes: Wallace, P., "The Care Management Institute: Making the Right Thing Easier to Do", *The Permanent Journal*, enero de 2005, volumen 9, Num. 2; Southwick, K., "'Doctor Data' Digitizes Medical Care", *CIO Insight* (www.cioinsight.com), 17 de abril de 2003; Care Management Institute, "Archimedes", www.kpcmi.org/media/archimedesqa.html, 20 de junio de 2003.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿En cuáles datos se basa el sistema Archimedes?
2. Un médico que conoce a Eddy y su trabajo admira la lógica incorporada en Archimedes, pero dice que sería difícil vender un sistema como éste a otros hospitales, porque la atención a la salud es un problema con una carga emocional. ¿Está usted de acuerdo con esta observación?
3. ¿El sistema reemplaza a los médicos? ¿Por qué sí o por qué no?

Ubicación de los riesgos

El propósito de comprar un seguro es transferir los riesgos a una aseguradora. Sin embargo, a las aseguradoras no les agradan los riesgos más que las personas y a las empresas que aseguran. Por lo tanto, los ejecutivos de seguros intentan señalar los lugares o regiones completas, con mayores riesgos y los que tienen menores riesgos. Conocer esto les ayuda a una

mejor asignación de precios en sus políticas de aseguramiento o a decidir si aceptan asegurar cierto activo. Además, muchas aseguradoras reaseguran, lo cual significa que pagan primas a las reaseguradoras, empresas que reembolsan a las aseguradoras si éstas tienen que compensar a sus propios clientes.

A principios del siglo xx, muchas aseguradoras se rehusaban a asegurar propiedades pequeñas, sobre todo en ciertas áreas urbanas. Por esta razón, en 1907, 150 propietarios de viviendas en el lado Este de Nueva York formaron una asociación comercial para proteger sus intereses. La llamaron Asociación de Causantes de la Urbe Neoyorquina. Con los años, la asociación se convirtió en la aseguradora GNY. Está formada por la Aseguradora Mutualista de la Urbe Neoyorquina y la Aseguradora de la Urbe Neoyorquina. A.M. Best, el principal calificador de las aseguradoras, concedió a la empresa una clasificación A+.

Las Aseguradoras de la Urbe Neoyorquina (GNY) tienen $200 millones de primas de seguros directas. Los terribles eventos del 11 de septiembre de 2001, costaron a las aseguradoras $19 000 millones. Después de los ataques terroristas del 11 de septiembre, GNY encontró que las estas empresas estaban menos dispuestas a hacer negocios en la ciudad. No podían reasegurar tantos negocios como solían hacerlo. Una manera de enfrentar el problema era saber la relación entre un lugar y sus riesgos. Los aseguradores quieren saber cuánto dinero tendrían que pagar en caso de la destrucción total de un activo. Llaman a esto exposición total. Si la empresa pudiera mostrar a las reaseguradoras los riesgos totales y la exposición relativa total de los lugares, se sentirían más cómodas de aceptar los riesgos.

Los ejecutivos de GNY querían ver todos los riesgos que tenían, por tipo de política y exposición, dentro de cierto radio a partir de cada lugar señalado, como el edificio Empire State. Si el edificio fuera destruido, ¿cuál sería la exposición total, $2000 millones, $5000 millones? Decidieron adoptar un software de ubicación. Consideraron productos de MapInfo, CDS Business Mapping, Baseline Business Geographics y Millbrook Inc.

Después de las demostraciones de los productos en las oficinas de la empresa en East Brunswick, Nueva Jersey, GNY decidió adquirir el sistema de MapInfo. Los programadores de MapInfo adaptaron el sistema a los requerimientos de GNY. Instalaron un servidor Web en las oficinas en Nueva York de la compañía para que el sistema estuviera disponible para todos los empleados a través de una red interna. Los datos para el GIS se obtuvieron de información de las políticas, las reclamaciones y de contabilidad, los cuales residían en una computadora IBM AS/400. Los datos se procesan cada semana mediante una codificación geográfica, es decir, la ubicación sobre mapas. El proceso implica de 50 000 a 60 000 esteros y tarda unos 8 minutos. El resultado es una base de datos de Access actualizada que contiene los datos de texto y numéricos y su relación con las ubicaciones en el mapa.

Los empleados usan Microsoft Internet Explorer para introducir la dirección de un lugar y un radio, por lo general 500 pies o más. El sistema devuelve un mapa con iconos y una leyenda en el lado derecho lista el contenido exhibido y representado por cada icono. Cuando se busca un producto (es decir, cierto tipo de política de seguros), un punto con cierto color representa cada producto. Por ejemplo, si la búsqueda es por exposición a los riesgos (el pago máximo para una reclamación), los puntos rojos pueden representar $5 millones o más, los puntos azules pueden representar $2 millones o más y así en forma sucesiva. O bien, el tamaño del punto puede modificarse por la medida de la exposición.

Si los usuarios así lo deciden, pueden obtener información como el código de un agente, el código de construcción, el producto, la clase de protección y el tipo de política para cada activo asegurado en el mapa. Cada búsqueda de información se realiza mediante cualquiera de tres códigos, entre ellos el código postal. Al hacer clic en un vínculo bajo la leyenda, los resultados de la búsqueda se pueden exportar a una hoja de cálculo de Excel.

La administración encontró que la inversión valía la pena. Pagó $25 000 por el hardware y $64 000 por el software, la capacitación y el mantenimiento durante el primer año de la operación. GNY tiene un contrato para mantenimiento con MapInfo, el cual cuesta $40 000 anuales durante los primeros 2 años. Ahora, las aseguradoras no necesitan emplear aplicaciones separadas para asociar los riesgos con los lugares; simplemente ubican los riesgos sobre un mapa. Las aseguradoras se sienten más cómodos con sus decisiones o si deben aceptar un riesgo y asegurar un activo y las reaseguradoras de GNY se sienten más cómodas con sus propias decisiones cuando ven los riesgos dibujados en un mapa.

Fuentes: www.gisdevelopment.net, 2005; www.gny.com, 2005; O'Donnell, A., "Mapping System Reassures Reinsurers", *Insurance & Technology* (www.insurancetech.com), 3 de marzo de 2003.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿El sistema descrito en el caso es en realidad un GIS? Si no lo es, explique por qué. Si es un GIS, explique qué lo hace serlo.
2. ¿El sistema es un DSS? Explique por qué sí o por qué no.
3. Si usted fuera un asegurador de una reaseguradora en busca de información sobre este sistema, mencione un ejemplo de por qué podría negarse a asegurar un activo.



Inteligencia de negocios y administración del conocimiento



Objetivos del aprendizaje

Debido a que más y más operaciones empresariales son administradas mediante el contenido de los sistemas de información y, en ocasiones, en forma automática por los sistemas de información, se recopilan y se guardan de manera electrónica grandes cantidades de datos. Con las herramientas Web adecuadas, los datos guardados en bases y almacenes de datos permiten a los ejecutivos extraer inteligencia de negocios, información que les ayuda a saber más de los clientes y los proveedores y, por lo tanto, les sirve para tomar mejores decisiones. La tecnología de la información también permite a las organizaciones organizar los conocimientos guardados y reunir conocimientos de vastas cantidades de datos no estructurados.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Explicar los conceptos de extracción de datos y procesamiento analítico en línea.
- Explicar la noción de inteligencia de negocios y sus beneficios para las organizaciones.
- Identificar las necesidades de almacenamiento y administración de los conocimientos en las organizaciones.
- Explicar los retos en la administración de los conocimientos y sus beneficios para las organizaciones.

DEBOER FARMS: Beneficios de la tecnología agrícola

Carl DeBoer miró a la multitud. La primera vez que Steve Jansson le pidió hablar de agricultura de precisión en un taller para otros granjeros, Carl pensó que Steve se reía a sus expensas. Carl no era exactamente un genio técnico. Pero Steve convenció a Carl de que podría servir como ejemplo a otros porque DeBoer Farms había implementado con éxito el sistema.

Un nuevo tipo de datos

Carl miró sus multas y comenzó. "La agricultura de precisión es revolucionaria no sólo porque emplee satélites y tecnología de la era espacial, no porque es un modo completamente nuevo de recopilar información acerca de su granja, administrar esa información y emplearla para que tomen mejores decisiones acerca de cómo aumentar su cosecha, reducir el riesgo y aumentar las ganancias.

"Siempre había vigilado la información, igual que lo hacen todos ustedes, en el campo. Tomaba muestras de tierra, promediaba los resultados y después extendía fertilizante de manera uniforme sobre el campo. Sembraba del mismo modo: con uniformidad sobre todo el terreno. Medía mi cosecha *por campo*. Por supuesto, sabía que había diferencias dentro del campo: observé que algunas partes de un campo generaban una mejor cosecha por acre que otras y que algunas áreas tenían más cizaña. Sabía que había diferencias dentro de mis campos, pero hasta la agricultura de precisión, no conocía un modo práctico de obtener información significativa acerca de estas diferencias. No había un modo práctico de reunir, guardar, organizar estos datos, mucho menos de personalizar el tipo y la cantidad de fertilizante o de semillas para las diferentes áreas dentro de un campo. La agricultura de precisión ha cambiado todo eso. Reúne y analiza datos nuevos dentro de un campo y les ofrece información detallada acerca de qué hacer con ella."

Recopilación de datos para el almacén

"Hablemos de cómo reúne el sistema estos datos nuevos." Carl pasó a la segunda hoja de sus notas. "La agricultura de precisión emplea un sistema de información geográfico, o GIS, para elaborar mapas de su granja. Ustedes emplean dispositivos de recopilación de datos en los campos y computadoras manuales para introducir los datos y el GIS convierte los datos en mapas de la cosecha, los nutrientes del suelo, la topología y la cizaña.

"Existen otras clases de dispositivos para recolección de datos. Emplearemos un sistema activo de detección de cizaña basado en una cámara óptica, pero sé que otros compañeros emplean sensores que detectan franjas de sal o proteínas de granos.

"También, ustedes mismos introducen los datos. Mientras toman muestras del suelo, emplean una computadora portátil para registrar con exactitud dónde tomaron la muestra dentro del campo. Asimismo registran los sectores de su campo que tienen cizaña. Si cuentan insectos, también pueden introducir la información.

"Todos los datos que recopilan se emplean de dos maneras. Primero, se usan para todas las operaciones actuales. Si registraron un sector en una parte del campo, pueden programar su tractor para regar esa área al día siguiente. Segundo, los datos se recopilan y se dirigen a un almacén de datos que guarda toda la información que entra y sale durante años. Éstos se denominan datos históricos y la recopilación y análisis de este tipo de datos es lo que en realidad aumenta su cosecha."

Extracción de datos

"Así es como funciona", continuó Carl. "Una vez que han recopilado todos estos datos en su almacén, su programa los analiza para encontrar correlaciones. Es posible que quieran saber cuáles eventos condujeron a otros. ¿La siembra temprana condujo a una infestación de insectos? ¿La rotación de la cosecha combate una infestación de insectos? Su programa puede extraer los datos y responder a estas preguntas.

"Su programa también encuentra agrupamientos de sus datos, es decir, los grupos de da-

tos que ustedes no sabían que se relacionaban. Por ejemplo, cuando se inunda el campo, ¿cuál parte del campo tendrá una deficiencia de nitrógeno como resultado del escurrimiento? ¿Existe un patrón? De ser así, este programa lo detectará y ustedes programarán su tractor para fertilizar esas áreas, sin tener que entrar en complicaciones y gastar en pruebas del suelo.

"El programa también extrae los datos del almacén para hacer predicciones. El programa analiza factores de entrada como los nutrientes del suelo y la densidad de las semillas y de salida, como la producción de las cosechas. Todos ustedes están familiarizados con los mapas de cosechas, los cuales muestran la producción en una estación específica. Este programa genera un mapa recomendado. Después de analizar las correlaciones de entradas y salidas, el programa genera recomendaciones sobre los tipos y cantidades de fertilizantes, semillas y pesticidas que deben emplear en cada área de su campo. El mapa recomendado muestra la cantidad de factores de entrada, como fertilizantes, pesticidas y semillas, que deben usar en diferentes lugares. Presenta la cantidad y el tipo de entrada que es probable que produzca la mayor salida.

"Existen varios productos de software que realizan este análisis, pero sé que Sam Beatty va a hablar más adelante de las ventajas y desventajas de esos sistemas."

Implementación del sistema

"El paso siguiente es implementar los resultados del análisis. Para esto, necesitan instrumentos que empleen tecnología de velocidad variable o VRT. Tal vez hayan escuchado de un aspersor VRT o un sembrador VRT. Estos dispositivos, montados en un tractor, ajustan la velocidad de aplicación según el mapa recomendado que preparó el software. También pueden emplear combinaciones diferentes de semillas o fertilizantes dentro del campo. Determinan una aspersión para cizaña o insectos, introducen esa información en el sistema y la ven después en el mapa."

Carl levantó la vista de sus notas. "¿Alguna duda?"

Se oyeron algunas risas entre el público. Entonces observó que Fred Halpern levantaba su mano. "Adelante, Fred", dijo Carl.

"¿En verdad ahorran dinero con este sistema?"

"El año pasado ahorré $11 por acre. Mi cosecha mejoró, y también utilicé menos semillas, menos pesticidas y menos fertilizantes. Y, ¿sabes qué más, Fred? Cuando empleas menos fertilizante, hay menos escurrimiento y eso es mejor para el ambiente y nuestras aguas freáticas."

"Eso he oído", replicó Fred. "Pero suena un poco complicado."

"Bueno, tuvimos que comprar hardware, software, equipo de telecomunicaciones, maquinaria de campo de alta tecnología relacionada. Fue necesario dedicar tiempo y gastar dinero en la capacitación para entender cómo usar el software de registro de datos, el software de mapas para el campo y los sembradores y aspersores VRT. Pero, Fred, ¿sabes por qué me pidieron que explicara esto, verdad? Carl se detuvo para ver si alguien contestaba. "Fue porque, si yo puedo hacerlo, ¡cualquiera puede!".

Carl vio que algunas personas sonreían y otros soltaban la carcajada.

EXTRACCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS EN LÍNEA

Recuerde de nuestro análisis en el capítulo 7 si los almacenes de datos son más en datos grandes que contienen transacciones históricas y otros datos. Sin embargo, por sí solos, los almacenes de datos son inútiles. Para que se vuelvan útiles, las organizaciones deben emplear herramientas de software para convertir el contenido de estas enormes bases de datos en información significativa. Debido a que los ejecutivos obtienen mucha más información acerca de sus clientes, proveedores y de sus propias organizaciones, prefieren llamar a la información extraída con tales herramientas *inteligencia de negocios (BI)*. Siendo sus usos principales para estas bases de datos: la minería de datos y el procesamiento analítico en línea.

PUNTO DE INTERÉS

Creciente demanda de inteligencia

Las encuestas del mercado muestran que las corporaciones pretenden aumentar su gasto en software de BI. En 2003, la empresa de corretaje A. G. Edwards gastó $4700 millones en ese software. La compañía predijo que la cifra aumentaría a $7500 millones en 2006.

Fuente: A. G. Edwards, 2003.

Minería de datos

Podemos considerar a los almacenes de datos como una especie de mina, en donde los datos son el mineral, y la información útil nueva es un hallazgo precioso. La **minería de datos** es el proceso de elegir, explorar y modelar grandes cantidades de datos para descubrir relaciones antes desconocidas que apoyen la toma de decisiones. El software de minería de datos busca por enormes cantidades de datos patrones de información significativos.

Si bien algunas herramientas ayudan a detectar relaciones y proporciones predefinidas, no responden lo que las herramientas de minería de datos más poderosas pueden contestar: "¿Cuáles son las relaciones que todavía no conocemos?". Esto se debe a que, para comenzar, el investigador debe determinar cuál relación debe buscar el software. Para responder esta pregunta, se utilizan otras técnicas en minería de datos, entre ellas las de inteligencia artificial, mencionadas en el capítulo 10.

Para ilustrar la diferencia entre las consultas tradicionales y las consultas en la minería de datos, piense en los ejemplos siguientes. Una consulta tradicional común sería: "¿Cuál es la relación entre la cantidad del producto X y la cantidad del producto Y que vendimos durante el trimestre anterior?". Una consulta de minería de datos normal sería: "Descubrir cuáles son los dos productos que es más probable que se vendan juntos un fin de semana". Esta última consulta permite al software encontrar patrones que no se detectarían mediante la observación. Si bien los datos se han empleado para ver si existe éste o qué patrón, la minería de datos le permite preguntar *cuáles* patrones existen. Por lo tanto, algunos expertos dicen que la minería de datos permite que la computadora responda las preguntas que usted no sabe formular. La combinación de técnicas de almacenamiento de datos y software de minería de datos facilita predecir los resultados futuros con base en los patrones descubiertos dentro de los datos históricos.

La minería de datos tiene cuatro objetivos principales:

- *Secuencia* o *análisis de rutas*. La detección de patrones donde un evento conduce a otro evento posterior.
- *Clasificación*. La determinación de si ciertos hechos caen dentro de grupos predefinidos.
- *Agrupamiento*. La detección de grupos de hechos relacionados no detectados antes.
- *Predicción*. El descubrimiento de patrones en los datos que conduzcan a predicciones razonables.

Estas técnicas se usan en mercadotecnia, detección de fraudes y otras áreas (consulte la figura 11.1). La minería de datos es muy usada por los gerentes de mercadotecnia, quienes en forma constante analizan patrones de compra para orientarse a los clientes potenciales de manera más eficiente mediante ventas especiales, exhibiciones de productos o campañas de correo directo o electrónico. La minería de datos es un recurso muy poderoso en un ambiente en el que las empresas cambian de comercializar un producto de manera masiva a erigir el cliente individual con diversos productos que quizá lo satisfagan. Algunos observadores llaman a este método "mercadotecnia para uno".

Predicción del comportamiento del cliente

La minería de datos también se emplea en actividades bancarias, en donde sirve para detectar los clientes rentables y los patrones de fraudes. También se usa para predecir las quiebras y el incumplimiento de los préstamos. Por ejemplo, cuando Bank of America (BofA) buscaba nuevos métodos para conservar clientes, usó técnicas de minería de datos. Combinó diversos patrones de comportamiento en perfiles del cliente bien asignados. Los datos se usaban en grupos más pequeños de personas que utilizaban servicios bancarios que no apoyaban bien sus actividades. Los empleados bancarios se comunicaban con estos clientes y ofrecían sugerencias sobre servicios más satisfactorios. El resultado fue una mayor lealtad de la clientela (medida en menos cuentas canceladas y menos transferencias a otros bancos). Las personas contactadas pensaban que el banco intentaba cuidar bien su dinero.

PUNTO DE INTERÉS

¿En verdad lo compró?

Muchos minoristas aceptarán la devolución de un artículo incluso si usted no exhibe una factura. Algunas personas aprovechan esto y "devuelven" artículos robados para obtener efectivo. Con el fin de reducir el fenómeno, algunos minoristas se han inscrito en Return Exchange, un programa dirigido por una empresa del mismo nombre en Irvine, California. Ahora, cuando usted devuelve mercancía sin una factura a Staples, The Sports Authority, Guess u otro minorista asociado, se le pide su licencia de conducir u otra identificación. La información se registra y se comunica a Return Exchange. La compañía emplea modelos estadísticos para determinar si ciertos "clientes" se dedican al fraude. Si el software determina que una persona ha defraudado a los minoristas, las tiendas ya no aceptan las devoluciones de esa persona. Sin embargo, ni las cadenas minoristas ni la empresa revela los criterios empleados para tomar la decisión. Return Exchange no permite que los minoristas compartan la información de los clientes.

FIGURA 11.1
Posibles aplicaciones de la minería de datos.

APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Agrupamiento de clientes	Identificar las características comunes de los clientes que tienden a comprar los mismos productos y servicios de su compañía.
Detección de cambio de proveedor	Identificar la razón por la que los clientes se cambian con un competidor; predecir qué clientes es probable que hagan eso.
Detección de fraudes	Identificar las características de las transacciones que tengan más probabilidad de ser fraudulentas.
Mercadotecnia directa	Identificar qué clientes prospectivos deben incluirse en el correo directo o electrónico para obtener la tasa de respuestas más alta.
Mercadotecnia interactiva	Predecir qué es lo más probable que le interese a cada persona que consulta un sitio Web.
Análisis de la canasta del mercado	Comprender cuáles productos o servicios se compran juntos y en cuáles días de la semana.
Análisis de tendencias	Revelar la diferencia entre un cliente normal en este mes y un cliente normal en el mes anterior.

Las empresas que venden servicios de telefonía celular o móvil encaran un creciente desafío de *inquietud de los clientes* (se cambian con un competidor). Algunas encuestas muestran que más de 50% de los usuarios de teléfonos celulares piensa en cambiarse con un competidor en cierto momento y 15% planean cambiarse con un competidor tan pronto como expire su contrato. Mobilcom GmbH, una empresa alemana con 4.56 millones de clientes y 1100 empleados, emplea la minería de datos para identificar a tales clientes y abordarlos con ofertas para continuar o renovar su contrato antes del cambio. La compañía emplea una aplicación llamada DB Intelligent Miner de IBM. El software busca en forma periódica patrones de inquietud de los clientes y designa a cada cliente una calificación que representa la probabilidad de cancelar el contrato. El software considera muchas variables, entre ellas el número de días que faltan para que venza el contrato y el historial de quejas. La lealtad de los clientes es muy importante porque el costo de obtener un nuevo cliente es muy superior al costo de conservar a quien ya lo es, sobre todo en un mercado muy competitivo como el de los teléfonos celulares.

PUNTO DE INTERÉS

¿Calorías? ¿A quién le importan...?

CKE Restaurants es dueña de la cadena de comida rápida Hardee's. La compañía manejaba mucho las aplicaciones de BI. Contrario a las percepciones de que los clientes prefieren alimentos bajos en calorías, en 2004 CKE Restaurants recomendó que Hardee's ofreciera la Gruesaburger Monstruo, una hamburguesa doble, peligrosa para las arterias, de 1 420 calorías, casi todas provenientes de 107 gramos de grasa. La decisión de ofrecer el producto se estableció cuando la administración examinó los resultados de un análisis realizado mediante aplicaciones de BI sobre los datos recopilados de las ventas del producto experimental: las combinaciones del menú, el costo de producir una unidad de la Monstruo, las unidades promedio vendidas en comparación con otras hamburguesas, las ganancias brutas y las ventas totales por tienda de prueba. La Gruesaburger Monstruo ha tenido un gran éxito. Las ventas en las Hardee's que tienen cuando menos un año de funcionamiento aumentaron en 5.8% en el mes posterior a la introducción y la Monstruo contribuyó en forma directa a gran parte del aumento.

Fuente: "Levinson, M., "The Brain Behind the Big, Bad Burger and Other Tales of Business Intelligence", *CIO* (www.cio.com), 15 de mayo de 2005.

Para asegurar un flujo uniforme de datos de clientes en sus almacenes de datos, las compañías en casi todas las industrias —desde aerolíneas hasta de alojamiento, comida y apuestas— operan programas de clientes leales similares a los programas originales de viajero frecuente. La participación es gratuita y los clientes dejan un registro cada vez que hacen una compra incluso si no emplean una tarjeta de crédito para pagar. En muchos casos la extracción de tales datos aporta la inteligencia de negocios para orientarse a los clientes individuales.

Utilización de programas de lealtad

Los programas de lealtad como los clubes de viajeros frecuentes y de clientes ayudan a las organizaciones a acumular enormes cantidades de datos acerca de sus clientes. Por ejemplo, algunas cadenas de abarrotes, emiten cupones de descuento sólo a los clientes más leales. Harrah's Entertainment Inc., la cadena de casinos y hoteles, emplea su almacén de datos para orientarse a clientes individuales, en vez de a grupos. Las técnicas —cuyos detalles la compañía se niega a revelar por razones obvias— permite a Harrah's preparar paquetes de alojamiento, comida y apuestas atractivos para sus clientes. Ayuda a diferenciar a quien gasta poco de quien gasta mucho y a decidir los precios de esos servicios mediante patrones de gastos individuales en las instalaciones de la empresa. Éste es un ejemplo de administración de los rendimientos o administración de los ingresos, un concepto presentado en el capítulo 10. Harrah's confía mucho en sus aplicaciones de software para discriminar los precios. Instruye a los agentes de ventas a cobrar tarifas por noche más altas a las personas con un historial de gastar poco en las apuestas y cobrar poco a los grandes apostadores.

Deducción de la demografía

Algunas empresas emplean técnicas de extracción de datos para tratar de predecir lo que es probable que compren los clientes en el futuro. Como se mencionó en los capítulos anteriores, Amazon.com es líder en explotar los datos de los clientes. La compañía registró la patente número 6 865 546 en Estados Unidos llamada "Métodos y sistemas para ayudar a los usuarios a comprar artículos". El software desarrollado por Amazon determina la edad del destinatario de un artículo adquirido por un cliente. El rango de edad se calcula (al menos en forma parcial) con base en el historial de pedidos del cliente comprados para el destinatario. El primer regalo se asocia con una primera "definición de la conveniencia de la edad". El segundo regalo se asocia con una segunda definición de la conveniencia de la edad. Se calcula un rango de edad asociado con el destinatario. Se calcula el avance en la edad del destinatario y la compañía lo emplea para ofrecer al cliente regalos para esa persona cuando el cliente se conecta al sitio. De modo que, si usted compra regalos en Amazon.com para su sobrina, no se sorprenda si Amazon lo tienta a comprar artículos para una niña, una jovencita y una mujer madura durante las décadas siguientes. Éste es otro ejemplo de lo que puede hacer una herramienta para minería de datos: si usted compró un perfume una semana antes del Día de San Valentín, deducirá que lo compró como regalo para una mujer y le ofrecerá ciertos colores para el papel de envoltura.

Procesamiento analítico en línea

Otro tipo de aplicación para aprovechar los almacenes de datos tal vez no sea tan sofisticado en términos del análisis efectuado, pero su respuesta es muy rápida y permite a los ejecutivos tomar decisiones oportunas: el **procesamiento analítico en línea (OLAP)**. Las tablas, incluso si reúnen datos de varias fuentes, limitan la revisión de la información. Los ejecutivos suelen necesitar de la información en varias combinaciones de dos dimensiones. Por ejemplo, una ejecutiva quiere ver un resumen de la cantidad de cada producto vendida en cada región. Después, quiere ver las cantidades totales de cada producto vendidas dentro de cada ciudad de una región. Y es posible que quiera ver las cantidades vendidas de un producto específico en todas las ciudades de todas las regiones. El OLAP está especialmente diseñado para responder consultas como éstas. Las aplicaciones OLAP permiten a un usuario girar "cubos" de información virtuales, en donde cada lado del cubo ofrece otras dos dimensiones de información relevante.

La fuerza del OLAP

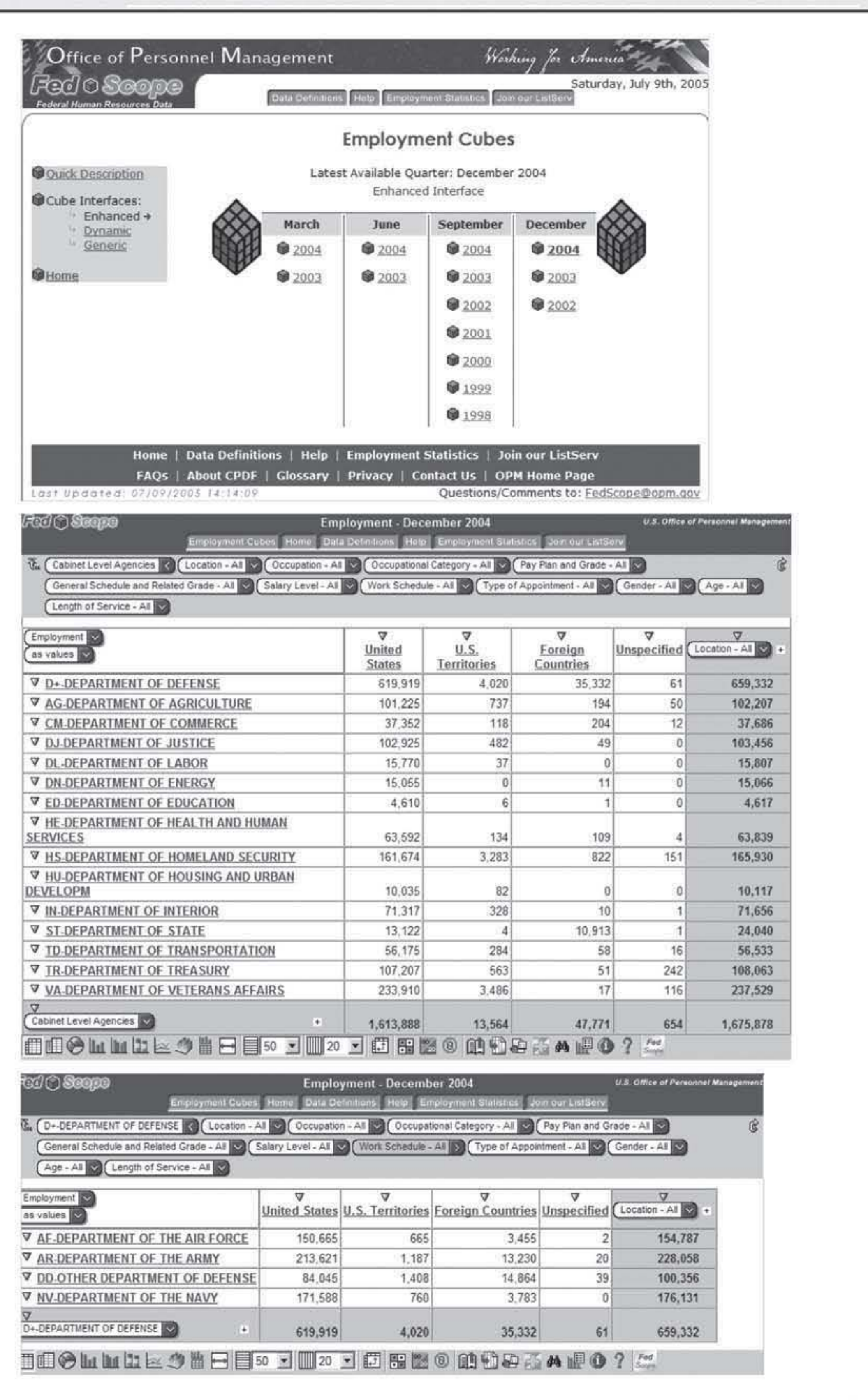
La figura 11.2 muestra la interfaz de una aplicación OLAP basada en la Web, cuyo propósito es proporcionar información acerca de los empleados federales. Puede visitar www.fedscope.gov y recibir información sobre el personal federal en casi cualquier dimensión imaginable durante varios años. Entre las dimensiones están la región del empleo, el nivel de servicio, la ocupación, el rango del sueldo y muchas más. La tabla intermedia presenta la cantidad de empleados por departamento de región. Al hacer clic en el triángulo la izquierda del "Departamen of Defense" genera una información más detallada para ese departamento y emplea la misma dimensión anterior, pero sólo para ese departamento. También puede recibir datos similares sólo para una rama militar específica (tabla inferior). Esto sería un ejemplo de **penetración**, un proceso mediante el cual se comienza con una tabla que muestra información general y en forma gradual recupera tablas de información más específica. La aplicación OLAP le permite recibir la información en cantidades de empleados o como porcentajes en cada región, departamento o unidades organizacionales dentro del departamento.

Las aplicaciones OLAP operan sobre los datos organizados especialmente para tal uso o procesan los datos de bases de datos relacionales. Una aplicación OLAP dinámica responde a los comandos mediante la preparación de tablas "mientras funciona". Para acelerar la respuesta, las bases de datos se organizan en primer lugar como dimensionales. En las **bases de datos dimensionales** —también llamadas **bases de datos multidimensionales**— los datos básicos se organizan en tablas que muestran la información en resúmenes y en proporciones, para que quien consulta no tenga que esperar el procesamiento de los datos básicos. Muchas empresas organizan los datos en bases de datos relacionales y almacenes de datos, pero también emplean aplicaciones que en forma automática resumen esos datos y organizan la información en bases de datos dimensionales para OLAP. Oracle, Cognos, Hyperion y muchas otras compañías venden paquetes de bases de datos multidimensionales y herramientas OLAP para emplearlas.

Las aplicaciones OLAP responden con facilidad a preguntas como "¿Cuáles productos se venden bien?" o "¿Dónde están mis oficinas de ventas con el peor desempeño?". Observe que, aunque la palabra "cubo" se usa para ilustrar la multidimensionalidad de las tablas OLAP, la cantidad de tablas no se limita a seis, el cual es el número de lados de un cubo real. Es posible producir tablas que muestran las relaciones de dos variables que estén en la bases de datos, siempre y cuando existan los datos. OLAP permite a los administradores ver los resúmenes y las proporciones de la intersección de cualesquiera dos dimensiones. Como se mencionó en el capítulo 7, los datos usados por las aplicaciones OLAP suelen provenir de un almacén de datos.

Las aplicaciones OLAP son recursos poderosos para los ejecutivos. Por ejemplo, considere la figura 11.3. Los ejecutivos de una empresa de fabricación quieren saber cómo se han vendido los tres modelos de su producto durante el trimestre anterior en tres regiones del mundo. Pueden ver las ventas en términos económicos (tabla superior) y después en términos de unidades (segunda tabla). Después pueden profundizar en resúmenes de una región particular, en este caso Norteamérica, de la cantidad de unidades vendidas, no sólo por modelo, sino por modelo y color, debido a que cada modelo se vende en tres colores. Esta información puede llevarlos a recomendar a un distribuidor que deje de vender el modelo 3 en azul en Norteamérica, porque las ventas de unidades azules de este modelo son muy bajas en esta región. Mientras todavía investigan las ventas del trimestre pasado en Norteamérica, los ejecutivos tal vez quieran examinar el desempeño de las ventas de cada distribuidor en la región. Parece que el distribuidor 3 disfrutó ventas activas del modelo 1, pero no de los modelos 2 y 3. Si la imagen de ventas es igual para otro trimestre o dos, pueden decidir dejar de vender estos modelos a través del distribuidor 3 y aumentar la cantidad de unidades del modelo 1 que entregan a ese distribuidor.

FIGURA 11.2
FedScope es una aplicación OLAP en línea conservada por la Oficina de Administración de Personal del gobierno federal de Estados Unidos.



Employment as values	United States	U.S. Territories	Foreign Countries	Unspecified	Location - All
D+-DEPARTMENT OF DEFENSE	619,919	4,020	35,332	61	659,332
AG-DEPARTMENT OF AGRICULTURE	101,225	737	194	50	102,207
CM-DEPARTMENT OF COMMERCE	37,352	118	204	12	37,686
DJ-DEPARTMENT OF JUSTICE	102,925	482	49	0	103,456
DL-DEPARTMENT OF LABOR	15,770	37	0	0	15,807
DN-DEPARTMENT OF ENERGY	15,055	0	11	0	15,066
ED-DEPARTMENT OF EDUCATION	4,610	6	1	0	4,617
HE-DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES	63,592	134	109	4	63,839
HS-DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY	161,674	3,283	822	151	165,930
HU-DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPM	10,035	82	0	0	10,117
IN-DEPARTMENT OF INTERIOR	71,317	328	10	1	71,656
ST-DEPARTMENT OF STATE	13,122	4	10,913	1	24,040
TD-DEPARTMENT OF TRANSPORTATION	56,175	284	58	16	56,533
TR-DEPARTMENT OF TREASURY	107,207	563	51	242	108,063
VA-DEPARTMENT OF VETERANS AFFAIRS	233,910	3,486	17	116	237,529
Cabinet Level Agencies	1,613,888	13,564	47,771	654	1,675,878

Employment as values	United States	U.S. Territories	Foreign Countries	Unspecified	Location - All
AF-DEPARTMENT OF THE AIR FORCE	150,665	665	3,455	2	154,787
AR-DEPARTMENT OF THE ARMY	213,621	1,187	13,230	20	228,058
DD-OTHER DEPARTMENT OF DEFENSE	84,045	1,408	14,864	39	100,356
NV-DEPARTMENT OF THE NAVY	171,588	760	3,783	0	176,131
D+-DEPARTMENT OF DEFENSE	619,919	4,020	35,332	61	659,332

FIGURA 11.3
Utilización de tablas OLAP.

Sales ($ 000)			
	Model 1	*Model 2*	*Model 3*
North America	115800	136941	53550
South America	72550	63021	25236
Asia	65875	53781	17136
Total	**254225**	**253743**	**95922**

Sales (Units)			
	Model 1	*Model 2*	*Model 3*
North America	4632	6521	2975
South America	2902	3001	1402
Asia	2635	2561	952
Total	**10169**	**12083**	**5329**

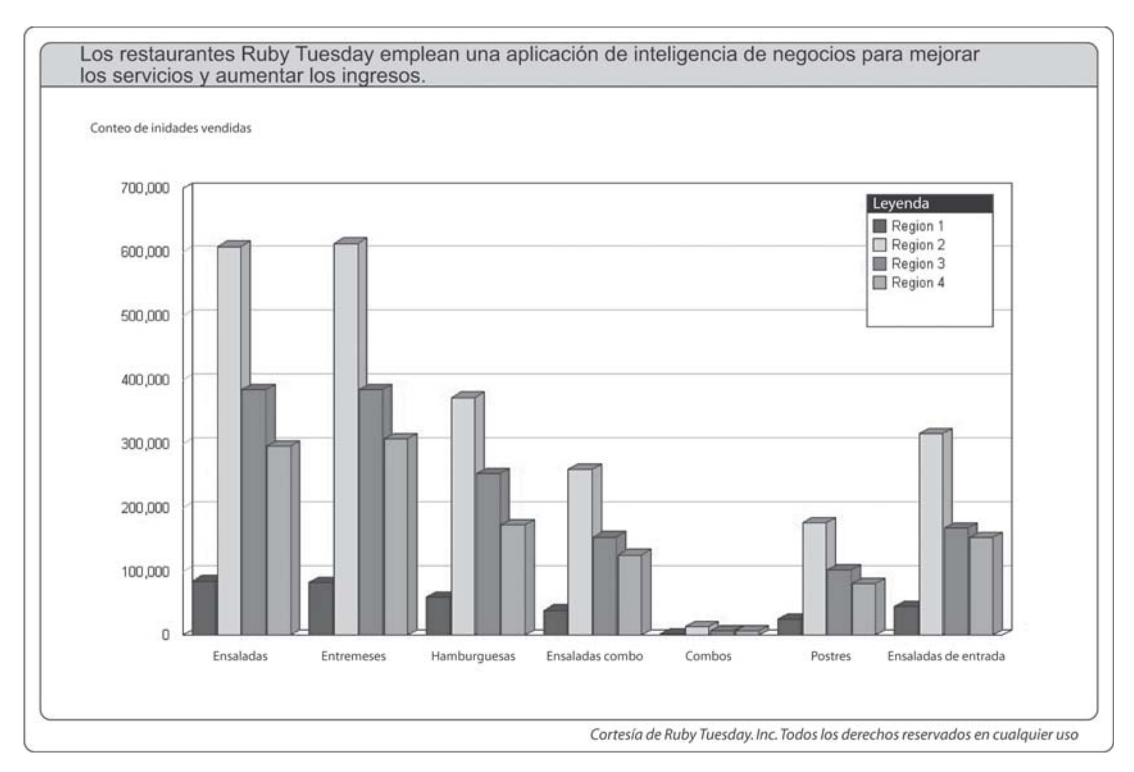
North America (Units)			
	Model 1	*Model 2*	*Model 3*
Red	2401	1785	2512
Blue	1766	527	52
White	465	4209	411
Total	**4632**	**6521**	**2975**

North America Dealerships (Units)			
	Model 1	*Model 2*	*Model 3*
Dealer 1	102	556	2011
Dealer 2	1578	2450	108
Dealer 3	2358	0	10
Dealer 4	20	520	57
Dealer 5	574	2995	789
Total	**4632**	**6521**	**2975**

De un modo similar, Ruby Tuesday, la cadena de restaurantes, resolvió un problema en uno de ellos. Los administradores que examinaban el desempeño por lugar descubrieron que un restaurante en Knoxville, Tennessee, se desempeñaba muy por debajo del promedio de la cadena en términos de ventas y ganancias. Al analizar la información de la tienda, encontraron que los clientes esperaban más tiempo de lo normal por una mesa y por sus alimentos, una vez que estaban sentados. Esto se podía deber a muchas razones: un cocinero poco experimentado, menos personal del requerido o camareros lentos, por mencionar algunos.

Los administradores en las oficinas centrales decidieron analizar el tiempo promedio desde que se abría una cuenta en la caja registradora hasta que la pagaba el cliente. En la industria restaurantera esto es un indicio de un factor importante: cuánto tarda un cliente en pasar del inicio al final del proceso. Entre menos tiempo, mejor. El tiempo promedio para cerrar una cuenta en un restaurante Ruby Tuesday es 45 minutos. En este lugar específico era de 55 a 60 minutos. Al examinar la información adicional, la administración concluyó que la razón del tiempo de espera más prolongada era una mayor demanda debido a un auge económico en la región. La compañía envió personal para cambiar la disposición de la cocina, la posición de los cocineros y la colocación de los alimentos. La preparación requería menos tiempo, se servía más rápido y el tiempo de espera disminuyó 10%. Fue posible atender más clientes y los ingresos aumentaron.

Las aplicaciones OLAP se suelen instalar en un servidor especial ubicado entre la computadora del usuario y el servidor o los servidores que contienen un almacén de datos o bases de datos dimensionales (aunque OLAP también puede procesar datos de una base de datos de transacciones). Como las aplicaciones OLAP están diseñadas para procesar grandes cantidades de registros y



producir resúmenes, suelen ser mucho más rápidas que las aplicaciones relacionales como las que utilizan consultas de SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado). Las aplicaciones OLAP pueden procesar 20 000 registros por segundo. Como ya se mencionó, al emplear tablas dimensionales preorganizadas, el único procesamiento es encontrar la tabla que corresponde a las dimensiones y el modo de presentación (como valores o porcentajes) que especificó el usuario.

OLAP en acción

Las corporaciones manejan OLAP cada vez con mayor frecuencia para obtener eficiencias. Por ejemplo, los ejecutivos en Office Depot Inc. querían saber qué tan bien se desempeñaban los vendedores y las tiendas para realizar venta cruzada de ciertos artículos. Una tienda consigue esto cuando convence a los clientes de comprar papel cuando adquieren plumas o de adquirir periféricos cuando compran una computadora. La compañía utilizó OLAP en su almacén de datos, el cual guarda las transacciones de 1020 tiendas con más de 60 000 empleados en 10 países. Obtener las conclusiones adecuadas ayudó a la compañía a aumentar los ingresos por ventas anuales en $117 millones. La administración ahora conoce mejor los artículos de venta cruzada y, por lo tanto, toma mejores decisiones para colocar estos artículos en anaqueles cercanos.

OLAP y técnicas similares ayudan a los administradores y otros usuarios a analizar con rapidez lo que sucede en los negocios. Por ejemplo, considere a CVS, la cadena farmacéutica mayor de Estados Unidos, con ingresos anuales superiores a $22 000 millones y más de 5400 tiendas en 36 estados. La compañía emplea la tecnología OLAP para permitir a cerca de 2000 empleados ejecutar análisis usando más de 4 terabytes de datos. Los administradores preparan con rapidez las cifras y las proporciones acerca de las operaciones de venta en una tienda, el inventario, la rentabilidad, las reseñas de categorías, las calificaciones de los vendedores, la actividad financiera, el flujo de clics en el sitio Web de la empresa y los bienes raíces. CVS tiene una rica fuente de datos de clientes. En el programa de lealtad de clientes tienen más de 50 millones de participantes, la mayor cantidad en Estados Unidos. Los miembros emplean una tarjeta EasyCare en cada compra para obtener descuentos acumulables y CVS puede reunir datos detallados acerca de las compras de los clientes.

Los administradores en algunas compañías ahora registran información acerca de sus productos desde la adquisición de materias primas hasta la recepción del pago, no sólo para las operaciones, sino también para aprender más acerca de sus clientes y su propio negocio. Por ejemplo, Ben & Jerry, uno de los mayores fabricantes de helados de Estados Unidos, recopila datos acerca de cada recipiente de helados que vende, comenzando con los ingredientes. Cada recipiente es etiquetado con un número de rastreo, el cual se guarda en una base de datos relacional. Mediante software OLAP, los vendedores rastrean cuánto tardan en popularizarse los nuevos tipos de helados y cuáles se estancan, sobre una base horaria. Al comparar tal información con alrededor de 200 llamadas telefónicas y mensajes de correo electrónico que recibe cada semana la compa-

ñía, los administradores determinan cuáles ingredientes de un proveedor pueden haber causado insatisfacción con cierto producto.

En la actualidad, los empleados que saben muy poco de programación y diseño de informes descubren que el software BI es cada vez más fácil de usar. Las interfaces inteligentes les permiten introducir preguntas en forma libre o casi. Una parte de la aplicación denominada la capa semántica, examina la pregunta, la cual se escribe como si la persona hablara, la traduce a instrucciones para que la computadora consulte el mercado de datos adecuado por las columnas correctas de un almacén de datos y genera la respuesta, la cual es un número de tablas que muestran tendencias. En pocos segundos un administrador en Land's End puede determinar qué tipo de pantalones de sarga tuvo mejores ventas para la compañía en las tiendas Sears durante los seis meses anteriores. El software BI se ha vuelto tan popular en las grandes empresas que Microsoft decidió integrar dicho software en su muy conocido sistema de administración de bases de datos, SQL Server.

Más inteligencia del cliente

En varios capítulos se ha analizado la administración de las relaciones con los clientes (CRM). El principal esfuerzo de casi todas las empresas, sobre todo los negocios de menudeo, es recopilar inteligencia de negocios acerca de los clientes. Para este propósito, el software de minería de datos y OLAP se suelen integrar en los sistemas CRM. Debido a que cada vez más transacciones se ejecutan a través de la Web, los administradores emplean datos que ya están en forma electrónica para analizar y preparar estrategias.

El desafío es abordar al cliente correcto, en el momento adecuado, con la oferta precisa, en vez de gastar millones de dólares en mercadotecnia de masas o cubrir numerosos sitios Web con anuncios. Muchas empresas descubren que emplear sólo los datos que recopilan en forma directa de los clientes no aporta una imagen completa. Recurren a terceros, compañías que se especializan en recopilar y analizar datos de los clientes de varias fuentes. Empresas como DoubleClick, Engage y Avenue A, utilizan cookies y spyware (explicados en el capítulo 8) para rastrear el flujo de clics de los usuarios de la Web.

Al compilar miles de millones de flujos de clics de los clientes y crear modelos de comportamiento, estas empresas pueden determinar los intereses individuales de los clientes a partir de los sitios que visitaron (¿qué les agrada?), la frecuencia de las visitas (¿son leales?), las veces que navegan (¿están en el trabajo o en el hogar?) y la cantidad de veces que hace clic en los anuncios o que terminan una transacción. Después, los sitios exhiben anuncios que coinciden con los intereses típicos en sitios que es probable que los clientes visiten. Manejan software que puede cambiar el anuncio para cada visitante al emplear cookies que identifiquen al usuario.

Considere el reto que enfrentaba Drugstore.com, una farmacia que funciona en la Web establecida en Bellevue, Washington. La administración quería llegar a más clientes con probabilidades de adquirir sus productos, pero no tenía las herramientas para descubrir qué personas eran. Si bien Drugstore.com tenía mucha información de los clientes —nombres, direcciones y una lista de compras anteriores— todavía no sabía dónde con exactitud encontrar a esos clientes en la Web o dónde encontrar más personas con los mismos hábitos de compra. La administración contrató a Avenue A | Razorfish Inc., una empresa que se especializa en perfilar clientes. Los administradores de Avenue A afirman que saben dónde navegan y compran 100 millones de usuarios de la Web. Esta información proviene de los datos que han recopilado durante varios años, no de algún cliente específico. Durante una campaña de mercadotecnia anterior para Drugstore.com, Avenue A había compilado información anónima acerca de cada cliente de Drugstore.com que hizo una compra durante la campaña. Avenue A sabía a cuál anuncio o promoción específicos había respondido un cliente, lo que el cliente había buscado en el sitio de Drugstore.com, si el cliente había hecho una compra y cuántas veces había regresado el cliente a comprar.

Mediante su software Web Affinity Analysis, Avenue A pudo rastrear a los clientes individuales de Drugstore.com a través de más de 3000 sitios Web. Después, Avenue A desarrolló temas comunes sobre el comportamiento en línea de los clientes, como los sitios Web que solían visitar, las visitas a las farmacias competidoras en línea y la probabilidad de que esas personas hicieran clic en los anuncios. La compañía dio a Drugstore.com una lista de 1.45 millones de "prospectos de alta calidad", compradores con un alto potencial de comprar en Drugstore.com. Los administradores de Drugstore.com utilizaron la información para desarrollar una estrategia de mercadotecnia, suponiendo que esas características y hábitos comunes eran compartidos por los clientes todavía no conversos. (Un cliente converso es un comprador convencido de comprar.) El empleo de un software similar ayudó a Eddie Bauer Inc. a disminuir su costo de mercadotecnia por venta 74% en tres meses y el sitio de viajes Expedia Inc. disminuyó su costo por venta en 91% en ocho meses.

Tableros de instrumentos ejecutivos

Con el fin de que la utilización de las herramientas BI sea conveniente para los ejecutivos, las empresas que desarrollan herramientas BI crean interfaces que ayudan a los ejecutivos a captar con rapidez las situaciones empresariales. El nombre popular de dicha interfaz es **tablero de instrumentos**, porque se parece al tablero de instrumentos de un vehículo. El tablero de instrumentos de un automóvil aporta información como indicadores tipo reloj y medidores. Los tableros de instrumentos de BI emplean imágenes similares. Incluyen indicadores tipo velocímetros para los ingresos, las ganancias y otra información financiera periódica; además de gráficos de barras, de líneas y otras representaciones cuando la información se puede presentar así. La figura 11.4 presenta los tableros de instrumentos de Business Objects y XeoMatrix, proveedores de software BI. Tableros de instrumentos similares son parte de las herramientas BI ofrecidas por otros vendedores como Siebel, Cognos y SAS. Los vendedores de un ERP, como SAP y Oracle, también incluyen tableros de instrumentos en sus aplicaciones. Los tableros de instrumentos se suelen diseñar para presentar con rapidez medidas empresariales predefinidas como la proporción de ocupación en los hoteles y hospitales o la rotación del inventario en la venta al menudeo.

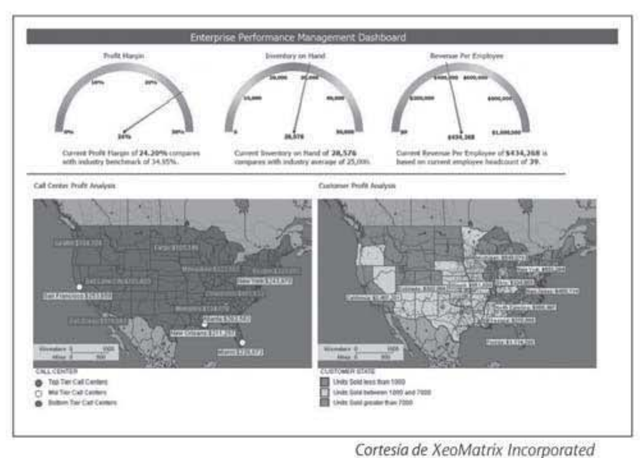
Por qué debe... saber acerca de las BI y las herramientas KM

La tecnología de la información ha avanzado de las máquinas de cálculo rápido a los sistemas que producen información útil a partir de datos estructurados y el software que convierte la información no estructurada en conocimientos. Saber cómo utilizar las herramientas BI le ayudará a producir de manera independiente información muy útil de almacenes de datos y otras fuentes de datos grandes. En su trabajo también necesitará emplear los conocimientos de otras personas. Gran parte de este conocimiento existe en el trabajo registrado y en la mente de los colaboradores y expertos fuera de su organización. Saber cómo usar estos recursos le ayudará a usted y a los demás a desempeñarse mejor. Como un trabajador del conocimiento, podrá no sólo utilizar su propio conocimiento limitado, sino aumentarlo con la experiencia de otras personas.

FIGURA 11.4
Los tableros de instrumentos de BI ayudan a los ejecutivos a recibir con rapidez las medidas, las proporciones y las tendencias, casi siempre en un formato gráfico.



Cortesía de Business Objects SA



Cortesía de XeoMatrix Incorporated

En TruServ, una cooperativa de hardware con 7000 minoristas en todo el mundo, los ejecutivos emplean tableros de instrumentos para vigilar los ingresos y las ventas de los artículos individuales. La cooperativa opera tiendas bajo los nombres Trae Value, Grand Rental Station, Taylor Rental, Party Central, Home & Garden Showplace e Induserve Supply. Al emplear el tablero de instrumentos para efectuar análisis, los administradores detectan las tendencias y los cambios en

el tiempo y reciben avisos que les ayudan a vigilar, interpretar y tomar decisiones. Rastrean mejor el inventario. En otras épocas, 20% del inventario de la cooperativa estaba en la "zona roja". El inventario en la zona roja se ha liquidado o vendido con pérdida después de que termina una promoción. El tablero de instrumentos ejecutivos fue fundamental para ayudar a TruServ a reducir 5% este inventario con pérdida.

ADMINISTRACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Imagine que trabaja para una empresa consultora. Su supervisor lo asigna a un cliente nuevo. Como profesional inteligente, lo primero que quiere comprobar es si su empresa ha tenido experiencia previa con este cliente y cuáles conocimientos ha acumulado acerca de esa experiencia. Escuchó que dos exempleados tuvieron contacto con este cliente hace varios años. Sería excelente hablar con ellos, pero ya no están. Su conocimiento estaba disponible para la empresa, pero ya no, porque no está registrado en ninguna parte. Los datos registrados sobre las transacciones financieras con este cliente no proporcionan los conocimientos que usted busca: ¿qué tan fácil o difícil fue la interacción con los ejecutivos del cliente? ¿Cuáles son las fortalezas y las debilidades de esa organización? En las empresas de ingeniería, los ingenieros quieren saber si sus colegas ya han encontrado un problema que intentan resolver y cuál fue entonces la solución a este problema. Los profesionales de la IT quieren saber si sus colegas han encontrado una falla repetida similar en un sistema de administración de red.

PUNTO DE INTERÉS

Minería de información química

En algunos estimados, 85% del conocimiento corporativo registrado está en archivos de texto. Dow Chemical Co. mantiene un centro de BI en Midland, Michigan. Mediante una herramienta de software llamada ClearResearch de Clear Forest Corp., el personal de investigación de Dow extrajo información útil de diversas fuentes no estructuradas: resúmenes de patentes químicas registradas durante el siglo pasado, artículos de investigación publicados y los propios archivos de la empresa. El software redujo el tiempo que tardan los investigadores de Dow para decidir lo que necesitan leer.

Fuente: Robb, D., "Text Mining Tools Take on Unstructured Data", *Computerworld* (www.computerworld.com), 21 de junio de 2004.

Una organización puede aprender mucho acerca de sus clientes, vendedores y de sí misma al realizar minería de datos en sus almacenes de datos y utilizar software OLAP, pero tales técnicas todavía no satisfacen otro reto importante: cómo administrar el conocimiento, la experiencia acumulada dentro y fuera de la organización. Como se analizó en el capítulo 10, en los sistemas expertos se programan los conocimientos en dominios estrechos se programan. Sin embargo, existen muchos más conocimientos que a las organizaciones les gustaría reunir y administrar. La administración efectiva de los conocimientos ayuda a los empleados y a los clientes.

Samuel Johnson, autor de un antiguo diccionario en inglés, dijo que un tipo de conocimiento es lo que sabemos de un tema y el otro tipo es saber dónde encontrar información acerca del tema. El propósito de la administración de los conocimientos es principalmente alcanzar el segundo tipo de conocimiento. La **administración de los conocimientos** es la combinación de las actividades relacionadas con reunir, organizar, compartir, analizar y difundir el conocimiento para mejorar el desempeño de una organización.

La información que se extrae de los datos almacenados es conocimiento, pero a las organizaciones les gustaría almacenar más conocimientos de los que tienen en la actualidad. El conocimiento que no se conserva en los sistemas de información suele ser del tipo que no se extrae con facilidad de los datos capturados en los sitios Web u otros medios de transacciones electrónicos. Se acumula a través de la experiencia. Gran parte de ellos se conserva en la mente de las personas, en notas personales, en transcripciones de discusiones y en otros lugares a los que no tienen acceso los empleados de una compañía. Por lo tanto, la administración de los conocimientos es un gran desafío. La administración de los conocimientos es el intento de las organizaciones por instalar procedimientos y tecnologías para hacer lo siguiente:

- Transferir los conocimientos individuales a las bases de datos.
- Filtrar y separar los conocimientos más relevantes.
- Organizar esos conocimientos en bases de datos que permitan a los empleados una consulta fácil o que "transfieran" los conocimientos específicos a los empleados con base en necesidades especificadas.

El software de administración de los conocimientos (KM) facilita estas actividades. Debido a que el costo de los medios de almacenamiento sigue disminuyendo y los paquetes de administración de bases de datos cada vez son más sofisticados y asequibles, el almacenamiento y la organización de la información no estructurada se ha vuelto un desafío menor. El problema más difícil es desarrollar herramientas que aborden el tercer desafío: encontrar con rapidez la información más relevante para resolver problemas.

Captura y clasificación de los conocimientos organizacionales

La compañía de investigación IDC advierte que casi la mitad del trabajo que hacen los **trabajadores del conocimiento** en las organizaciones ya está hecho, cuando menos en forma parcial. Ese trabajo incluye investigar cierto tema, preparar un informe y proporcionar información como parte de un contrato de consulta. Calcula que se desperdician $3000 a $5000 por trabajador al año debido a que los trabajadores tratan de resolver los mismos problemas que ya han resuelto otros. Las organizaciones pueden salvar esta duplicación al recopilar y organizar los conocimientos adquiridos por los integrantes de la organización.

Para transferir los conocimientos a recursos en línea manejables, algunas compañías piden a los trabajadores que preparen informes de sus hallazgos. Otras, sobre todo las consultoras, solicitan a sus empleados que redacten informes sobre las sesiones con los clientes. De cualquier modo que las organizaciones recopilen la información, los resultados pueden ser varios terabytes de conocimiento potencial, pero el desafío para los empleados es saber cómo encontrar las respuestas a preguntas específicas. Para esto, se han desarrollado algunas herramientas de software.

Electronic Data Systems Corp. (EDS), una empresa consultora de IT, pide a todos sus 130 000 empleados que llenen un cuestionario en línea acerca de sus actividades una vez al año. Con 20 000 de estos empleados EDS efectúa encuestas tres veces al año. Algunas de las preguntas incluyen respuestas de opción múltiple, lo cual estructura la respuesta y la vuelve fácil de clasificar y analizar, pero algunas de las respuestas más valiosas están en forma de texto libre. En el pasado, esta parte era enviada a los administradores que aprendían y extraían conclusiones de ella. Ahora, la compañía emplea un sistema automatizado, PolyAnalyst de Megaputer Intelligence, Inc., para clasificar la información de texto y crear vínculos entre los temas. (Consulte más detalles acerca del software en el caso práctico de Safety Net al final del capítulo.)

Motorola, el gigante fabricante de equipo de comunicaciones, tiene 4 terabytes de datos dirigidos por una aplicación de administración de los conocimientos. La aplicación permitió a los ingenieros consultar este inmenso recurso. Sin embargo, a menos que un trabajador sepa con exactitud dónde estaban los datos adecuados o los nombres de las personas que estaban en el equipo que resolvió el problema que enfrentaban, el trabajador no podía encontrar una respuesta correcta. Motorola decidió implementar Watson, una aplicación desarrollada por Intellext. Watson se instaló en las PC de los empleados. Está incrustado en Microsoft Word, PowerPoint y Outlook. Analiza el documento de un empleado mientras lo escribe, crea una consulta automática acerca del tema, busca en el programa de KM y extrae de ahí la información que se puede aplicar a la tarea en curso.

Redes de conocimientos de los empleados

Si bien algunas herramientas desarrollan bases de conocimientos y ayudan a los empleados a consultarlas, otras se concentran en dirigir a los empleados a otros empleados que tienen ciertos conocimientos. La ventaja de este método es que un experto aporta conocimientos que no han sido capturados en los sistemas de información (consulte la figura 11.5). Las empresas grandes, sobre todo las que tienen varios sitios Web, suelen desperdiciar dinero porque los empleados en una unidad organizacional no desconocen la experiencia de los empleados en otra unidad. Por ejemplo, una empresa energética gastó $1 millón en un producto diseñado para funcionar en las plataformas petroleras con el fin de evitar que cayeran sedimentos a los pozos. Cuando el equipo fue instalado, presentó fallas. Los ejecutivos de otra unidad decidieron comprar el mismo

equipo, el cual, por supuesto, presentó fallas en el otro lugar. Después una tercera unidad, en otra parte, compró el equipo, el cual volvió a presentar fallas. Si bien es posible justificar la pérdida del primer millón de dólares como un gasto empresarial legítimo al probar un producto, los otros $2 millones se perdieron porque quienes toman las decisiones no sabían que el equipo ya había sido probado y había fallado. Para subsanar problemas similares, ciertas empresas de software, como Tacit Systems Inc., AskMe Corporation, Participate Systems Inc. y Entopia Inc., han desarrollado **redes de conocimientos de empleados**, herramientas que facilitan compartir los conocimientos mediante redes internas. Recuerde que una red interna emplea tecnologías Web para conectar a los empleados de la misma organización.

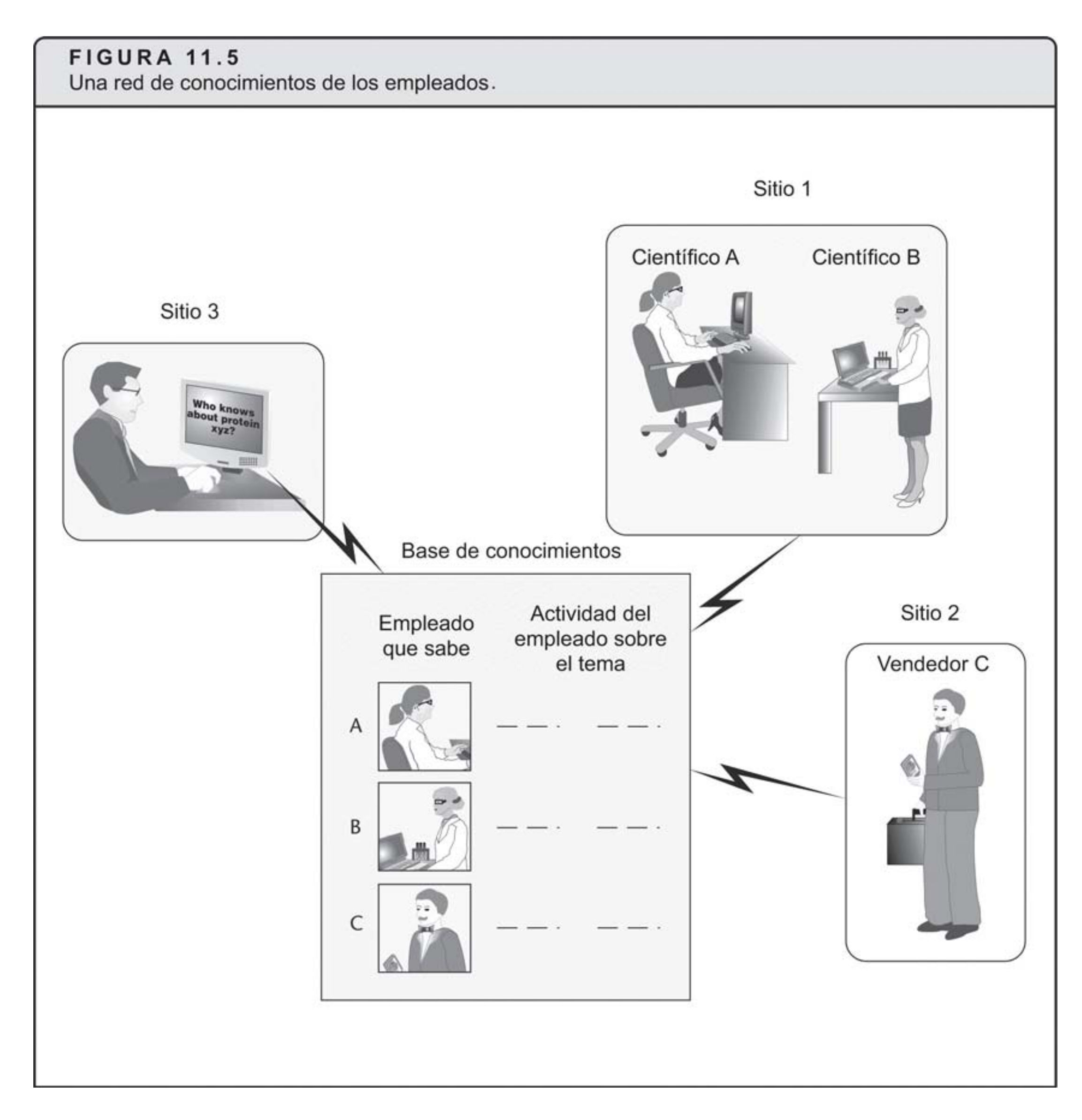


FIGURA 11.5
Una red de conocimientos de los empleados.

La herramienta ActiveNet de Tacit Systems procesa sin cesar el correo electrónico, los documentos y otras comunicaciones empresariales y "descubre" en forma automática el enfoque laboral, los conocimientos y las relaciones empresariales de cada empleado. La herramienta "extrae" estos datos no estructurados para desarrollar un perfil de cada empleado en términos de temas e intereses. La meta es asegurar que dos personas que pueden aprovechar la creación de una conexión en un lugar de trabajo lo hagan, para que una aprenda de la experiencia de la otra sobre un tema específico. Al analizar el correo electrónico y los documentos, la herramienta extrae los intereses y las soluciones a los problemas del empleado, y esa información se incorpora al perfil del empleado. Otros empleados que buscan información pueden consultar el perfil, pero no pueden ver el documento original creado por el empleado. Esto asegura que no se inhiban las lluvias de ideas y las comunicaciones.

Aspectos Éticos y Sociales

Conocimientos y globalización

En la Edad Media, Venecia consideraba sus conocimientos sobre cristalería no sólo un secreto comercial, sino un secreto del estado. La divulgación de los conocimientos sobre cristalería a alguien fuera de la república de Venecia se castigaba con la muerte, debido a que gran parte de la economía del estado dependía de excluir a otros estados y países de tal conocimiento. Venecia, igual que otros estados en esa época, no "encargaba el trabajo en otros países". En la actualidad, las cosas son del todo distintas. Lo que eran conocimientos hace un año, ahora se han vuelto rutina y al año siguiente estarán automatizados. En ese punto, el valor de los conocimientos en el producto habrá disminuido y para obtener una ganancia la organización que solía tener una ventaja competitiva al elaborar el producto tendrá que usar mano de obra menos costosa que esté disponible. Encargará la fabricación a una fábrica en un país donde la mano de obra sea más barata. La industria en el país original perderá empleos.

La tecnología de la información ayuda a crear conocimientos, pero también facilita que los conocimientos se vuelvan procesos automatizados y rutinarios que se puedan realizar en cualquier parte. La IT también facilita la transferencia de conocimientos desde los países que los crearon a países que los usan con rapidez. El software solía desarrollarse casi en forma exclusiva en Estados Unidos. Gran parte del software que el mundo emplea ahora ha sido desarrollado en Alemania, India, Irlanda e Israel. Una gran cantidad del software desarrollado para empresas estadounidenses se procesa en India y China. Los conocimientos de los programadores son similares, pero los sueldos de ellos en esos dos países son una fracción de lo que se pagaría a los programadores estadounidenses por el mismo trabajo. Éste es un elemento primordial en lo que se llama la globalización: el paso de economías nacionales a una economía mundial. ¿Es esto malo para países como Estados Unidos y bueno sólo para países como India y China? El software de BI y KM se desarrolla principalmente en Estados Unidos, Alemania y el Reino Unido. Sin embargo, estos sistemas se venden en cualquier parte y ayudan a las empresas de otros países a competir con compañías de esos países "desarrollados". Esto pone a los países en desarrollo en posición de ganar conocimientos mucho más rápido que antes y competir mejor. Ahora, la competencia no es sólo en las áreas de fabricación y servicios, sino también en investigación y desarrollo.

En Estados Unidos, algunos observadores ven esta situación de este modo: este país solía ser líder mundial en fabricación, pero ahora otras naciones tienen una ventaja comparativa en fabricación y sus trabajadores desempeñan los puestos que los estadounidenses solían realizar. Durante cierto tiempo Norteamérica tuvo una ventaja al proporcionar servicios, pero ahora muchos de éstos son proporcionados por Internet y líneas telefónicas por empleados desde otros países, de modo que la ventaja del sector de servicios ha disminuido. Estados Unidos todavía funciona bien en innovación y creación de conocimientos, dicen, pero también comenzamos a ver que esta ventaja desaparece. Y, cuando otros países superen a Estados Unidos en la creación de conocimientos, preguntan, ¿qué quedará para competir?

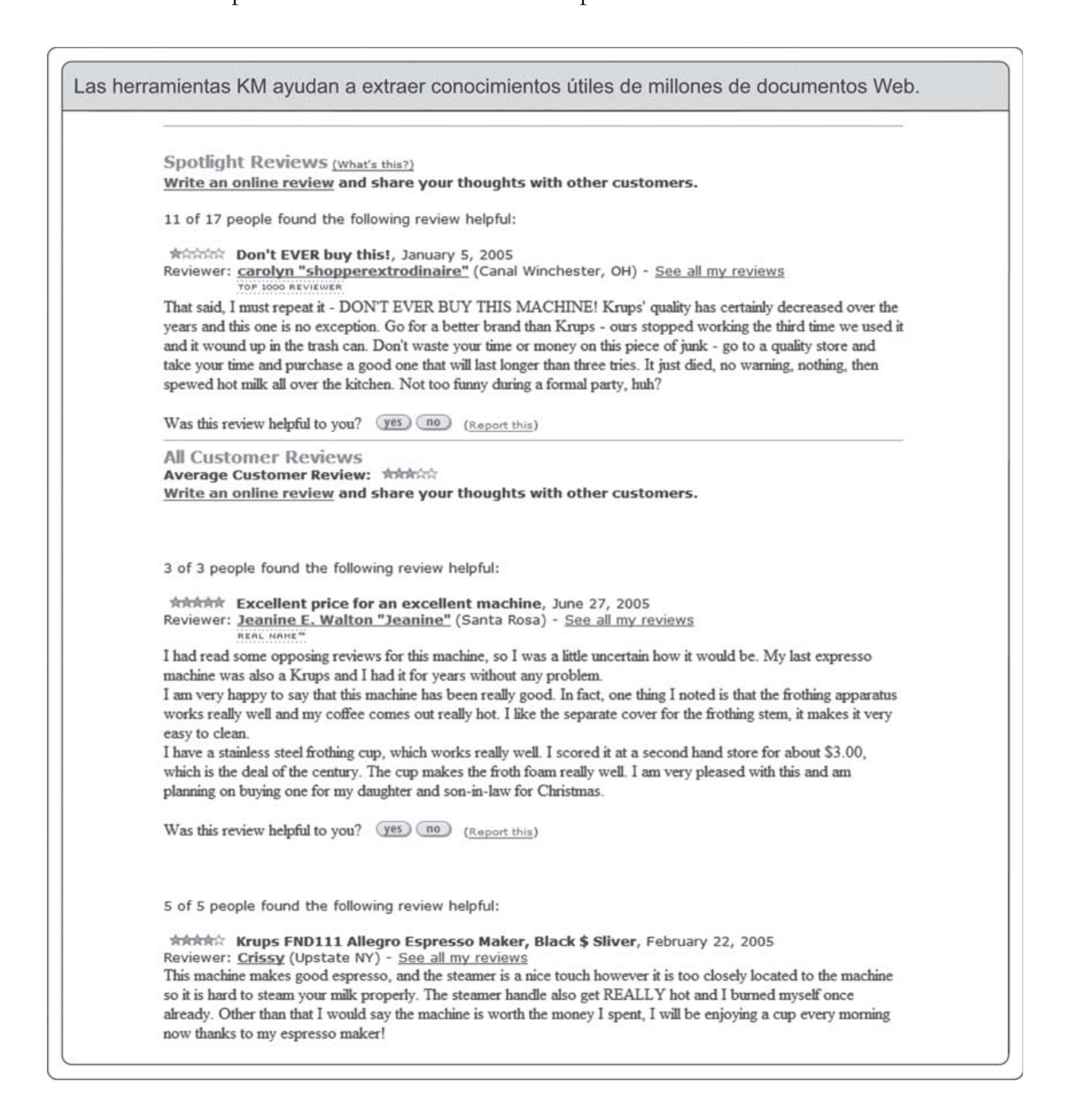
¿Los gobiernos deben tomar medidas —legales o de algún tipo— que protejan sus ventajas económicas? ¿Deben castigar a las empresas que encargan la fabricación en otros países? ¿Deben prohibir la venta de conocimientos a otros países? ¿Deben adoptar el modelo veneciano? ¿O debemos considerar el mundo como una economía enorme en donde cada trabajador y cada organización deben competir por un segmento del mercado sin tomar en cuenta las fronteras nacionales, para que los clientes en cualquier parte disfruten productos de la más alta calidad al más bajo precio posible?

El software AskMe también detecta y captura palabras clave del correo electrónico y los documentos creados por los empleados. Desarrolla una base de conocimientos que contiene los nombres de los empleados y sus intereses. Un empleado puede consultar una página Web donde introduce una pregunta libre. El software corresponde con una lista de otros empleados que han creado correo electrónico, documentos o presentaciones sobre el tema y los temas de su trabajo. El empleado puede observar los perfiles de actividades de estas personas y comunicarse con ellas,

a través del sitio Web, por correo electrónico, mensajes instantáneos o por localizadores de personas (buscapersonas). La persona buscada emplea el mismo sitio Web para responder y adjuntar conocimientos que pueden ayudar a quien consulta. La herramienta AskMe captura la comunicación, incluyendo los documentos adjuntos y los agrega a la base de conocimientos. (Observe que, en este contexto, la base de conocimientos no se organiza igual que las bases de conocimientos en los sistemas expertos).

Conocimiento desde la Web

Los clientes envían sus opiniones sobre los productos y servicios en la Web. Algunos lo hacen en el sitio del vendedor, otros en sitios de evaluación general de productos, como epinions.com y algunos en los blogs. Según ciertos estimados, las opiniones de los clientes las expresan en más de 550 000 millones de páginas Web. Esta información es difícil de localizar y está muy poco estructurada. Si las organizaciones pudieran extraer conocimientos de ella podrían aprender mucho más que de los estudios de investigación de mercados que aplican, como los grupos de enfoque, tanto acerca de sus productos como de los de la competencia.



Las herramientas KM ayudan a extraer conocimientos útiles de millones de documentos Web.

Algunas compañías han desarrollado herramientas de software que buscan dicha información y extraen conocimientos empresariales valiosos de ella. Por ejemplo, Accenture Technology Labs, la unidad de investigación y desarrollo tecnológico de la empresa consultora Accenture, desarrolló Online Audience Analysis. La herramienta busca en miles de sitios Web a diario y recuperan información predeterminada acerca de productos y servicios específicos. Después emplea técnicas de minería de datos para ayudar a las organizaciones a comprender lo que los clientes dicen acerca de las marcas y los productos corporativos.

Factiva, una subsidiaria de Dow Jones & Reuters, promueve una herramienta de software del mismo nombre, la cual se consulta en un sitio Web y reúne información en línea de más de 9000 fuentes —periódicos, datos del mercado y servicios de noticias— de millones de documentos. El público en general no puede consultar alrededor de 60% de la información. Busca en todos los segmentos de información nueva publicados en cualquiera de estos sitios Web la información especificada por una organización suscriptora. La búsqueda es más precisa y específica que las realizadas mediante los motores de búsqueda gratuitos como Google y Yahoo! El software ayuda a las organizaciones a aumentar su base de conocimientos, sobre todo en términos de lo que otros dicen acerca de sus productos y servicios. La herramienta toma en cuenta factores como la industria y el contexto en donde trabaja la persona que consulta para elegir y proporcionar la información adecuada. Por ejemplo, una palabras clave como "apple" (manzana) significa una cosa para un empleado de una organización de hardware o software y algo completamente distinto para un empleado en agricultura o una cadena de supermercados.

Autoclasificación

Para clasificar el conocimiento en datos manejables, las empresas emplean software de autoclasificación. La **autoclasificación** automatiza la clasificación de los datos en categorías para una consulta futura. Prácticamente todos los sitios con un motor de búsqueda, como Google y Yahoo!, emplean software de autoclasificación y siguen mejorando el software para proporcionar respuestas más precisas y rápidas a las consultas. Muchas empresas han instalado dichos software en su sitios Web corporativos.

Por ejemplo, U.S. Robotics (USR), un importante fabricante de dispositivos para conexión en red, opera en un mercado con márgenes de ganancia estrechos y, por lo tanto, una llamada al personal de soporte acerca de un artículo adquirido puede eliminar la ganancia sobre esa venta. Por lo tanto, la reducción de la mano de obra de soporte es importante. Las encuestas de la empresa mostraron que 90% de los clientes que llaman a soporte técnico habían visitado el sitio Web de USR antes de llamar. USR adquirió software de autoclasificación de iPhrase Technologies, Inc., para ayudar a los clientes a buscar respuestas a sus preguntas en el sitio Web, de modo que no tuvieran que llamar al personal de soporte. El software mejoró la exactitud y la capacidad de respuesta de la base de datos de soporte en el sitio Web de USR. En consecuencia, las llamadas para soporte disminuyeron un tercio y la empresa ahorra más de $135 000 cada mes.

Google, Yahoo! y otras compañías en la industria de los motores de búsqueda han desarrollado aplicaciones que examinan los documentos en línea y fuera de línea, los clasifican y ayudan a los usuarios con vínculos a los documentos más relevantes. Estas compañías venden sus productos para que las corporaciones los empleen en sus sitios Web, redes internas y redes externas.

La autoclasificación y los motores de búsqueda sofisticados son componentes importantes de la administración de los conocimientos. Las empresas siguen mejorando sus servicios en línea para reducir el costo de soporte de un producto.



Enter a question.

Search

iphrase powered

(For Example: How do I find drivers for my USR5686E?) Search Tips

You Entered: "How do I connect USR5686E?"

We also tried related searches including USR5686E.

Results: **(See Also** Product Code Finder **,** Support **,** Products **,** Education **)**

Support See all results in Support

USR5686E 56K V.92 External FaxmodemSupport Drivers, INFs, Firmware, Docs, Downloads and FAQs

U.S. Robotics Support: **5686e** [products] **USR5686E** 56K V.92 External Faxmodem [**5686e**] Documents and FAQs Additional Support If the support information in this section doesn't help you solve your issue, you can contact a U.S. Robotics directly. Manuals and other Documents 56K Faxmodem Quick Installation Guide (PDF), , , , 56K Faxmodem User Guide (...

Tips for High Speed Connections using a V.FC/V.34 or Faster Modem

...switch to rates as low as 4800 bps to compensate for these changes. If the loss of quality is extremely severe, the modem will drop the **connection** . Dropped v.FC **Connections** V.FC **connections** can only switch rates down to 14,400 bps. If you **connect** using v.FC, and line quality drops below that allowable for a 14,400 **connection** , the modem will ...

Connecting to the Router's Configuration Utility.

...browser can read configuration pages inside your router. Launch your Web browser. Internet Explorer Users: 1. Click Tools . Internet Options . and then click the **Connections** tab. 2. Select Never dial a

RESUMEN

- La inteligencia de negocios (BI) es cualquier información acerca de la organización, clientes y sus proveedores, que ayudan a las empresas a tomar decisiones. En años recientes, las organizaciones han implementado herramientas de software BI cada vez más sofisticadas.
- La minería de datos es el proceso de seleccionar, explorar y modelar grandes cantidades de datos para descubrir relaciones antes desconocidas que apoyan la toma de decisiones. La minería de datos permite el análisis de secuencias, la clasificación, el agrupamiento y la predicción.
- La minería de datos es útil en actividades como predecir el comportamiento de los clientes y detectar fraudes.
- El procesamiento analítico en línea (OLAP) ayuda a que los usuarios examinen tablas en dos dimensiones creadas a partir de los datos que se guardan en los almacenes de datos. Se dice que las aplicaciones OLAP ofrecen un cubo virtual que el usuario puede girar de una tabla a otra.
- El OLAP emplea bases de datos dimensional o calcula las tablas especificadas en ese momento.
- El OLAP facilita la profundización, el pasar de una visión amplia de la información a información cada vez más detallada acerca de un aspecto específico de los negocios.
- Los tableros de instrumentos ejecutivos son una interfaz con las herramientas de software BI que ayudan a los empleados a recibir con rapidez información como las medidas empresariales.
- La administración de los conocimientos implica reunir, organizar, compartir, analizar y divulgar conocimientos que mejoran el desempeño de una organización.
- El principal desafío en la administración de los conocimientos es identificar y clasificar la información útil que se va a extraer de fuentes no estructuradas.
- Casi todos los conocimientos no estructurados están en textos, dentro de una organización y en archivos disponibles para el público en la Web.
- Las redes de conocimientos de los empleados son herramientas de software que ayudan a los empleados a encontrar a otros colaboradores que tienen conocimientos en ciertas áreas de la consulta.
- Un elemento importante de la administración de los conocimientos es la autoclasificación, la clasificación automática de la información. La autoclasificación se ha empleado en páginas Web de soporte al cliente en línea para reducir la mano de obra dedicada a ayudar a los clientes a resolver problemas.

REVISIÓN DEL CASO DEBOER FARMS

Carl DeBoer ha usado en su granja la agricultura de precisión, un nuevo sistema de administración de conocimientos. Revisemos algunos aspectos de los sistemas que usan y los problemas que enfrenta Carl al implementar el sistema.

¿Usted qué haría?

1. Cuando Carl terminó de hablar acerca de la agricultura de precisión, una persona del público mencionó que esta tecnología emergente podría evolucionar tan rápido que el hardware y el software que comprara hoy para implementar el sistema quedara desactualizado dentro de un año o dos. Si usted fuera este propietario de una granja, ¿cómo enfrentaría esta preocupación? ¿Qué clase de investigación podría hacer para determinar el mejor sistema que puede comprar o si debe esperar otro año o dos?
2. La agricultura de precisión permite a los granjeros aplicar diferentes tipos y cantidades de semillas, fertilizantes y plaguicidas a diferentes áreas del campo. Cinco años después de instalar este sistema de conocimientos, ¿cómo emplearía la minería de datos para determinar cuáles decisiones y técnicas tuvieron más éxito para variar estos parámetros dentro de un campo?

Revisión del caso DeBoer Farms, continuación

Perspectivas nuevas

1. Se implementan sistemas de administración de conocimientos en la industria de la agricultura para diversas tareas. Los han utilizado granjeros que cultivan diversas cosechas, al igual que quienes se orientan a los productos lácteos y el ganado. Busque en la Web usos actuales y posibles de la administración de los conocimientos en las granjas. ¿En qué medida piensa que penetrará esta actividad? Prepárese para analizar sus hallazgos en clase.

Términos importantes

administración del conocimiento, 363
autoclasificación, 368
base de datos multidimensional, 357
bases de datos dimensional, 357
inteligencia de negocios (BI), 353
minería de datos, 354
procesamiento analítico en línea (OLAP), 357
profundización, 357
red de conocimientos de los empleados, 365
tablero de instrumentos, 362

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es la inteligencia de negocios?
2. ¿Qué es OLAP y por qué se asocia con cubos visuales?
3. ¿Cuál es la ventaja de utilizar una base de datos dimensional en vez de un procesamiento directo en OLAP?
4. ¿Por qué el procesamiento analítico en línea suele efectuarse sobre los almacenes de datos o de bases de datos dimensionales y no sobre bases de datos de transacciones?
5. ¿Qué es "profundización"?
6. ¿Cuáles técnicas de minería de datos es posible encontrar en los enormes almacenes de datos que examinan?
7. ¿Qué son los conocimientos y cómo se diferencian de otra información?
8. En general, ¿cuál es el propósito de la administración de los conocimientos en las organizaciones?
9. ¿Cuál es el propósito de las redes de conocimientos de los empleados?
10. ¿Cuál es el beneficio de las herramientas que dirigen a los empleados hacia los expertos y no hacia los conocimientos almacenados?
11. ¿Qué es la autoclasificación? ¿Cómo ayuda el software de autoclasificación a las empresas para atender a los clientes y a los empleados?
12. El contexto es un factor importante al utilizar las herramientas para extraer conocimientos de fuentes Web. ¿Por qué?
13. La minería de datos ayuda principalmente en cuatro modos: análisis de secuencias, clasificación, agrupamiento y predicción. La minería de datos sirve para determinar si una persona ha cometido un fraude. ¿Cuál de los cuatro tipos de análisis ayuda a hacer eso? Explique.
14. La Web es un inmenso recurso de la cual casi cualquier organización puede derivar conocimientos, sin embargo, muy pocas lo hacen. ¿Cuál es el principal desafío?

Preguntas de análisis

1. ¿Qué significa inteligencia? ¿Acepta el uso de la palabra en "herramientas de software de inteligencia de negocios" o cree que usar esa palabra es exagerado tomando en cuenta lo que proporcionan esas herramientas?
2. Usted es un ejecutivo de una cadena minorista grande. Sus profesionales de la IT emplean software de minería de datos. Le comentan la relación siguiente que encontró el software: los hombres solteros de mediana edad tienden a comprar productos de cuidado personal y focos claros al mismo tiempo. ¿Debe asignar empleados para investigar la razón de esto? ¿Qué debe hacer?
3. El software de red de conocimientos de los empleados registra gran parte de lo que crean los empleados en sus computadoras y todo el correo electrónico que envían. Como empleado, ¿se siente cómodo con tal software? ¿Por qué sí o por qué no?
4. El término "inteligencia de negocios" ha sido utilizado por los profesionales de la IT para hablar de muchas cosas diferentes. ¿Cuál es la razón de esto?
5. ¿Las empresas pueden emplear motores de búsqueda gratuitos como Google y Yahoo! para recopilar con eficiencia conocimientos útiles para tomar mejores decisiones?
6. Recuerde el análisis de los sistemas expertos del capítulo 10. ¿En qué sentido las leyes de conocimientos de los empleados son similares a los sistemas expertos y en qué sentido son diferentes?
7. Considere el software de minería de datos de Amazon.com, el cual infiere información demográfica acerca de quienes reciben recargos. ¿Permitir que el software infiera la demografía es una invasión de la privacidad menor que los cuestionarios u otros formularios con preguntas directas? ¿Tal inferencia es más eficaz para obtener información de los clientes? ¿Por qué sí o por qué no?
8. Algunos defensores de los clientes argumentan que emplean servicios como Return Exchange (consulte la sección "¿En verdad lo compró?") viola la privacidad, porque es posible negar a un cliente legítimo que hace una devolución el derecho de devolver la mercancía. La molestia es por no revelar los criterios usados para determinar quién es probable que realice un fraude. ¿Está de acuerdo con este resentimiento o considera legítimo emplear dicha práctica? ¿Cuál sería el motivo para no revelar los criterios?
9. Considere el análisis de la autoclasificación y los motores de búsqueda inteligentes, como el empleado por USR. Suponga que compró un dispositivo electrónico y tiene problemas con él. Acude al sitio Web de la compañía y encuentra una sección de preguntas frecuentes y una página Web que le invita a introducir una pregunta de forma libre sobre su problema. ¿Cuál opción prefiere y por qué?
10. A las compañías les agradaría tener sistemas que les permitieran guardar todos los conocimientos acumulados por sus empleados. ¿Espera que lleguen a existir tales sistemas durante su vida? ¿Por qué sí o por qué no?
11. Suponga que una empresa encontró un modo de interrogarlo al final de cada jornada laboral y guardar todo lo que usted aprendió y experimentó durante el día en un sistema de información. ¿Se sentiría cómodo con esto? ¿Por qué sí o por qué no?

Aplicación de conceptos

1. Busque en la Web la historia de una organización que haya utilizado con éxito técnicas de minería de datos. Redacte un documento de cuatro o cinco páginas en el cual describa lo que el software hizo por la organización y cómo los resultados beneficiaron a la organización. Destaque la información que ahora tiene la organización y que pudo no haber obtenido sin las técnicas de minería de datos.
2. Escriba un informe de una página que explique lo que es posible hacer con una aplicación OLAP y que no puede hacerse con los mismos datos en una hoja de cálculo o una base de datos relacional. Ofrezca cuando menos dos ejemplos.

Actividades prácticas

1. Vaya a www.fedscope.gov. Genere las tablas siguientes para el año más reciente del que existan datos disponibles:
   a. La cantidad de empleados federales por tamaño de categoría (grande, mediana, pequeña) por país de servicio.
   b. La cantidad de empleados federales por tamaño de categoría, sólo para quienes trabajan en Australia.
   c. La cantidad de empleados federales por departamento dentro de la categoría grande, sólo para quienes trabajan en Australia.

   ¿La secuencia en la cual produjo las tres tablas se considera profundización? Explique por qué sí o por qué no.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otro estudiante. Elija una compañía específica y prepare un informe acerca de sus necesidades de administración de conocimientos. Empiece con una descripción de las actividades que ocurren. Liste los tipos de empleados que pueden aprovechar una consulta de los conocimientos documentados. Mencione los tipos de conocimientos que le gustaría tomar de fuentes internas y de fuentes externas. Ofrezca ejemplos de conocimientos que pueda usar la compañía.
2. Haga equipo con otros dos estudiantes. El equipo va a preparar un plan para la Conexión de Investigadores, una red de conocimientos de empleados que ayude a los profesores de su institución a desarrollar ideas de investigación y a efectuar su investigación. Liste los elementos de su sistema propuesto y convenza a los usuarios potenciales acerca de cómo les ayudará a: 1) encontrar literatura relevante sobre un tema de investigación, 2) saber quién en la institución ha realizado un estudio similar, 3) saber a quién en la institución le interesaría colaborar en la investigación y 4) realizar cualquier otra actividad relacionada con la investigación y publicar el artículo resultante. Explique cuáles recursos de los que se van a utilizar en el sistema ya existen y sólo es necesario aprovecharlos (y cómo).

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Una red de seguridad

Muchas personas conducirían un automóvil durante muchas horas con tal de no viajar por avión. Esto tal vez se debe a la idea de que cuando uno tiene más control —como al conducir— siente más seguridad que cuando le deja a alguien el control total —un piloto—. Sin embargo, las estadísticas muestran con claridad que los viajes aéreos son el modo más seguro de llegar de un lugar a otro. Esto no significa que las agencias gubernamentales no intenten mejorar la seguridad aérea. Lo hacen. Y para ello utilizan técnicas de minería de datos.

En 1950, 17 de todos los millones de pasajeros de las aerolíneas comerciales fallecieron en accidentes aéreos en todo el mundo. A mediados de la década de 1970, con mejores aviones, pero con un tránsito más intenso, la proporción era cercana a uno por millón. En Estados Unidos, la proporción ha sido 0.3 viajeros por millón. Con los años, la Administración Federal de Aviación (FAA) ha recopilado y analizado registros detallados de accidentes para aprender de la experiencia. Christopher Hart, el administrador de sistemas de seguridad de la FAA, afirma que el avión es tan seguro que si falla un sistema, no es probable que eso amenace la seguridad de los pasajeros porque es posible adoptar medidas correctivas.

Cuando ocurren accidentes, los investigadores de la FAA examinan el evento desde todos los ángulos posibles para determinar lo que salió mal y diseñar modos de que no vuelva a ocurrir. Lo curioso es que debido a que ocurren tan pocos accidentes en la actualidad se aprende poco de ellos. Es prácticamente imposible predecir los desastres futuros a partir de los que ocurren en realidad. Por lo tanto, las agencias emplean simulaciones con computadoras para encontrar los peligros potenciales.

Muchos accidentes son resultado de una combinación de eventos, más que de uno solo. La agencia emplea software de modelado para analizar lo que puede ocurrir si ciertas condiciones climáticas, la carga y los percances mecánicos provocan un problema irreversible. Sin embargo, para poder efectuar tales análisis, la FAA debe superar dos obstáculos: combinar los datos conservados por miles de estructuras dispares y manejar los datos que no están estructurados.

Los datos potencialmente útiles son conservados por muchas aerolíneas nacionales y privadas, fabricantes, empresas de mantenimiento, torres de control aéreo, asociaciones comerciales, sindicatos de trabajadores y fuerzas aéreas. El análisis de los datos sería más fácil si, por ejemplo, la FAA pudiera combinar todos los registros de mantenimiento de los Boeing 777 de todas las aerolíneas que los utilizan. Pero a las aerolíneas no les agrada compartir dicha información por temor a demandas o a lastimar su reputación. Incluso cuando existen datos relevantes, algunos están almacenados en formas que no se prestan para el análisis digital.

En 1996, la FAA y sus contrapartes en otros países establecieron la Red Global de Información de Aviación (GAIN) para fomentar que se compartieran los datos. Los datos de aviación se conservan en dos formas: digital (a partir de los registros de los datos de los vuelos) y en textos. Estos últimos consisten en las notas escritas por los pilotos y las tripulaciones en tierra.

La GAIN organiza grupos de trabajo que se especializan en diversas áreas. Uno de ellos es el Grupo de Trabajo de Métodos y Herramientas Analíticos. El grupo se comunicó con Megaputer Intelligence, Inc., una empresa en Bloomington, Indiana, que se especializa en software de minería de datos. La compañía promueve PolyAnalyst, la "suite más completa para minería de datos".

La herramienta emplea el diccionario WordNet desarrollado por el Laboratorio de Ciencias Cognoscitivas de la Princeton University. Para cierta industria, asigna palabras a las categorías tema. Ayuda a crear, importar y administrar las taxonomías y realiza una autoclasificación de los registros de texto según esas taxonomías. Las taxonomías son categorías y subcategorías dentro de los temas elegidos. Después, PolyAnalyst crea una representación de los temas y las conexiones entre ellos.

Un módulo de PolyAnalyst, TextAnalyst, fue desarrollado de manera específica para examinar documentos de texto y "pescar" información útil. Resume numerosos documentos, desarrolla una estructura de temas tipo árbol y realiza consultas en forma libre.

GAIN probó la herramienta durante seis semanas con informes de los pilotos de Southwest Airlines que describían situaciones anormales durante diversas fases de los vuelos, como el despegue, el ascenso, el desplazamiento a velocidad crucero, el descenso y el aterrizaje. En Southwest tales datos se conservan en una base de datos de Oracle formada por 63 columnas estructuradas y una columna en la cual los pilotos pueden emplear hasta 4000 palabras de texto libre para describir el incidente. El texto era examinado por un analista humano. El proceso exigía cierto tiempo y era propenso a los errores porque se basaba en la memoria del analista sobre los detalles y los vínculos posibles de los incidentes de numerosos segmentos de texto.

PolyAnalyst incluía en sus análisis todos los datos, tanto de los campos estructurados como del archivo de texto. En la prueba, lo hizo con 2000 registros de la base de datos y generó una ilustración de los tipos de anomalías de cada modelo de aeronave utilizado por la aerolínea. Para profundizar y recibir más detalles de los informes particulares de los pilotos, los usuarios pueden hacer clic en un punto de la imagen que se refiere a un tipo de accidente.

Ahora el desafío para la GAIN y la FAA es convencer a otras aerolíneas que permitan que el software consulte sus informes. La FAA no pretende transferir los datos de las aerolíneas a su propia base de datos,

conservar herramientas de análisis de textos ni analizar los datos de seguridad. Más bien, la GAIN intenta preparar un método para que las aerolíneas consulten los datos de otras aerolíneas mediante una red y que todas conozcan el valor de herramientas como PolyAnalyst. El truco es permitir que las aerolíneas consulten todos los datos de todas las aerolíneas, pero que no puedan rastrear los datos hacia una aerolínea específica. Cuando consigan esto y más aerolíneas utilicen tales herramientas de análisis, los viajes aéreos serán todavía más seguros de lo que son en la actualidad.

Fuente: Robb, D., "Mining Data to Up Airline Safety", *Datamation*, 4 de febrero de 2005; www.megaputer.com, 2005; Robb, D., "Text Mining Tools Take on Unstructured Data", *Computerworld* (www.computerworld.com), 21 de junio de 2004; Temin, T. R., "Taking Data to a Higher Plane", *Government Computer* News (www.gcn.com), 14 de junio de 2004.

Ideas relacionadas con el caso

1. Compare los registros de los vuelos con una boleta por exceso de velocidad. Ambos contienen campos estructurados y de texto. ¿Por qué es necesario el campo de texto?
2. El reto al desarrollar software para analizar textos es permitir al software que comprenda: 1) el significado de la misma palabra en dos contextos diferentes y 2) las palabras diferentes (sinónimos) que tienen el mismo significado en un contexto específico. Liste tres ejemplos de una palabra que signifique dos cosas diferentes en el contexto de dos industrias distintas (como en la policía y los vuelos).
3. ¿Por qué es tan importante que las aerolíneas compartan sus recursos con registros de los vuelos para tratar de predecir accidentes?

(Todavía) Hecho en Estados Unidos

Pocas personas no han oído hablar de Gore-Tex, la tela desarrollada y fabricada por W. L. Gore. Esta tela se utiliza para confeccionar ropa casual y deportiva, es resistente al agua y el viento y además "respira". Gore, una compañía privada establecida en Newark, Delaware, es una de varias empresas estadounidenses que fabrican telas en el país. Estados Unidos no se compara con Asia y otros países en cuanto a telas, porque el sueldo de un trabajador textil en otro lugar es una fracción del sueldo en Estados Unidos. Michael Jennings, presidente de Michael Wesetly Clothing, afirma que 97% de los estadounidenses no posee una sola prenda fabricada en Estados Unidos.

La principal ventaja de Gore es la innovación. Y el principal consumidor para esta ventaja es la naturaleza democrática de la organización de la empresa. La empresa llama a sus empleados asociados. En gran medida, se les permite trabajar en el área que creen que contribuyen más. Los asociados crean equipos de proyectos dependiendo de su interés en trabajar en ciertas ideas. Para algunos analistas en administración, esto es lo más que una organización comercial se ha acercado a una democracia.

La empresa privada, cuyos ingresos anuales se calculan en $1500 millones, permite a los asociados dedicar cierto porcentaje de su tiempo a trabajar en cualquier idea nueva que tengan. Durante años, el método convirtió las ideas en ingresos, como utilizar en hilos dentales las fibras originalmente desarrolladas para telas. Es natural que Gore aparezca en la lista de "las mejores empresas en las cuales trabajar" de la revista *Fortune* desde 1998.

Gore tiene cuatro divisiones: telas, medicina, industrial y electrónica. Opera 17 plantas de desarrollo de producción en Delaware y Maryland y varias plantas de fabricación en Asia y Europa. Los productos van de laminados de telas hasta soñadores industriales. Todos los productos de la compañía son resultado de un desarrollo innovador y la producción de polímeros sintéticos, conocidos por las personas comunes como plásticos.

Los procesos de producción en Gore son complejos. Por ejemplo, Gore-Tex es el producto de un proceso cuidadoso. El producto se lamina al pegar una membrana de polímeros sobre una tela. Debe haber suficiente pegamento para asegurar que el laminado se una a la tela, pero si se aplica demasiado pegamento, la capacidad de la tela para "respirar" se reduce.

Para mantener su ventaja competitiva, Gore debe fomentar la colaboración entre sus trabajadores. Ésta no es una tarea fácil, sobre todo por el estilo organizacional fluido. En lugar de ser asignados a departamentos para el trabajo pesado, los científicos y muchos de los ingenieros crean equipos de proyectos *ad hoc*. Cuando se ha realizado una tarea, un equipo se separa y sus integrantes se unen a otros equipos o crean otros para explorar nuevas ideas de investigación y desarrollo.

Los científicos e ingenieros conocen muy bien varias herramientas de software, desde hojas de cálculo hasta herramientas de control de procesos estadísticos y análisis de la capacidad. Sin embargo, era prácticamente imposible que los trabajadores de una planta aprendieran de la experiencia de los trabajadores en otras plantas. Los ingenieros siempre quieren saber cuáles procesos químicos funcionan y cuáles no. Los ingenieros de Gore han utilizado numerosas aplicaciones de software para el análisis.

La administración decidió poner en marcha un sistema que permitiera a los ingenieros compartir sus conocimientos. Los profesionales de la IT implementaron la herramienta Process Health Assessment (Evaluación de la Salud de un Proceso), la cual emplea un servicio Web personalizado que permite a los trabajadores consultar los informes que detallan el estado de los procesos de producción de Gore. El software se comunica a diversas fuentes en la cual residen los datos útiles: hojas de cálculo, bases de datos en archivos y sistemas ERP. Los datos fluyen hacia una sola base de datos.

Después se utilizó una suite de software analítico desarrollada por el SAS Institute: una compañía privada que se especializa en el desarrollo de inteligencia de negocios. Consta de un conjunto de herramientas

que extraen los datos, modelan los procesos y analizan estadísticamente los datos para sugerir mejoras en la calidad. La suite prepara informes que ayudan a los ingenieros de Gore a administrar las operaciones de fabricación. Un ingeniero puede obtener un informe sobre el estado de un proceso específico: los materiales aplicados, cómo se aplica, qué ha funcionado bien y qué no. En el área textil, los informes detallan los procesos de producción de los laminados de telas como Gore-Tex.

Los clientes de Gore —fabricantes de ropa— a menudo piden diversas especificaciones. Los ingenieros varían las cantidades de materiales, como los reglamentos, durante la producción, para cumplir esas especificaciones. El propósito final de la nueva herramienta de software es doble: cumplir las especificaciones de los clientes y predecir el resultado de un proceso. La herramienta analiza numerosas variables y determina lo que la compañía llama "la salud del proceso". Un análisis de predictibilidad determina si un proceso producirá el mismo resultado de manera uniforme.

La predictibilidad tiene un gran impacto en gran parte de la cadena de suministro de la compañía, porque ayuda a responder preguntas como qué materiales comprar y en qué cantidades, cómo programar pedidos a los proveedores y cómo asignar las materias primas a las diferentes plantas. También deben planificarse aspectos como el almacenamiento en diversas condiciones. La oportunidad de las compras de materiales es muy importante, porque las chaquetas para esquiar y otros productos de temporada hechos por los clientes de Gore deben estar listos dentro de un programa con poca tolerancia a los errores.

Con el nuevo software, los ingenieros de dos, tres o incluso las cuatro divisiones colaboran y comparten los conocimientos no sólo sobre los detalles de los procesos químicos, sino también de otras operaciones. Por ejemplo, pueden comparar proveedores y decidir cuál elegir con base en la calidad de las materias primas y la experiencia con las entregas a tiempo.

Durante años, los científicos e ingenieros en Gore desarrollaron un lenguaje particular. José Ramírez, un experto en estadísticas industriales en Gore, observó que la herramienta Process Health Assessment tiene un gran efecto en el modo en que los científicos y los ingenieros se comunican. Si bien los datos que analizan pueden ser diferentes, ahora todos hablan el mismo idioma al compartir información y conocimientos, porque todas las comunicaciones hechas por medio de la herramienta se hacen sobre sus dos metas: satisfacer las especificaciones de los clientes y poder predecir los procesos.

Fuentes: Moore, J., "W. L. Gore: Dry Goods", *Baseline* (www.baselinemag.com), 23 de mayo de 2005; www.gore-tex.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿La herramienta Process Health Assessment produce conocimientos o es una herramienta para compartir los conocimientos de los empleados?
2. ¿Por qué esta herramienta es tan importante para una compañía como Gore?
3. ¿Cómo la herramienta de software ayuda a Gore a optimizar las operaciones empresariales?


© Bob Krist/CORBIS

PARTE CINCO

Planeación, adquisición y controles

CASO V: WORLDWIDE HOST

"Su hogar lejos de su hogar". El lema captura la misión de Worldwide Host, una cadena hotelera mundial con propiedades destacadas en muchos países de Europa, Asia, Norteamérica y Sudamérica. Esta cadena de enormes proporciones siempre se ha enorgullecido de proporcionar servicio personalizado y hacer que sus huéspedes se sientan a gusto, dondequiera que viajen. En aras de la comodidad de los huéspedes, ningún detalle se pasa por alto: desde una amigable llamada para despertarlos y un jugo de naranja recién preparado, hasta los servicios del gimnasio y spa, toallas y batas suaves y tersas, además de unas hojitas de hierbabuena bajo las almohadas en la noche. Pero las experiencias de viajes de los empleados de Worldwide Host no siempre habían sido tan placenteras como las de sus huéspedes. De hecho, la división de viajes de la cadena necesitaba un mejoramiento, como bien sabía su director de información, Michael Lloyd.

Una división de viajes anticuada, ideas nuevas

Debido a que el director de información de Worldwide Host, Michael Lloyd solía viajar a las propiedades de la cadena hotelera en todo el mundo, vigilaba su sistema de reservaciones y otros sistemas. Cuando necesitaba hacer preparativos para viajar, Michael empleaba la división de viajes corporativos, formada por alrededor de 90 empleados de tiempo completo. Estas personas trabajaban con las aerolíneas y empresas de renta de automóviles —al igual que con el personal individual de Worldwide— para preparar los viajes de negocios de todos los empleados de Worldwide Host. Cuando Michael necesitaba viajar a Londres, Tokio, Sao Paulo o cualquier lugar en Estados Unidos, llamaba o enviaba un mensaje electrónico a la división de viajes, con los detalles de su recorrido. El personal de viajes preparaba los vuelos, su permanencia en los hoteles y la renta de vehículos y después le enviaba la información. Pero a pesar de los esfuerzos de todos, ocurrían errores con las fechas, tenía que llamar y enviar mensajes para aclaraciones y, en más de una ocasión, había perdido un vuelo porque no le comunicaron el horario de la aerolínea. Si era sólo uno de los viajeros de negocios de la compañía, ¿qué ocurría con sus colegas? Cientos de ellos recorrían todo el mundo. El sistema de viajes siempre frustraba a Michael porque no era eficiente. Había existido durante décadas y ya no satisfacía las necesidades de Worldwide.

Un día mientras viajaba, a Michael se le ocurrió algo: ¿qué pasaría si Worldwide Host trasladara sus servicios de viajes de manera exclusiva a la Web? Permitir que los empleados introdujeran sus necesidades de viajes directamente en un sistema basado en la Web optimizaría el proceso de reservaciones y eliminaría los errores. Tal sistema podría ahorrar a la empresa miles de

dólares en tiempo perdido. Michael llevó su idea un poco más allá. Otras cadenas hoteleras creaban alianzas y abrían sus servicios al público a través de la Web. Como una destacada cadena hotelera, Worldwide Host podía hacer lo mismo para mantenerse competitiva: reorganizar su división de viajes corporativos en un sitio de comercio electrónico con todos los servicios, que pudieran utilizar los empleados y el público en general. Lo cierto es que para lograr esta meta, la compañía necesitaría enlazar sus sistemas existentes para reservaciones de viajes con una interfaz basada en la Web. Y también necesitaría asegurar que cualquier sistema nuevo fuera compatible con los sistemas de las aerolíneas y negocios de renta de vehículos que eran sus asociados. Ese sería un esfuerzo monumental debido al tamaño de las empresas. Cada una registraba miles de reservaciones al día.

No obstante, la idea tenía muchos aspectos positivos. Un perfil público más destacado generaría ingresos adicionales para Worldwide Host, las aerolíneas y las empresas de renta de vehículos. En la actualidad, las habitaciones desocupadas, los asientos de avión no vendidos o los vehículos no rentados al final del día, eran ingresos desperdiciados que no se podían recuperar. Todas las compañías necesitaban funcionar lo más cerca posible de su capacidad completa. De modo que ofrecer en consulta al público esas habitaciones, asientos y vehículos desocupados en un sitio Web combinado, impulsaría las reservaciones y generaría ingresos adicionales muy necesitados. También conocía la cantidad de tiempo que tardaba en preparar sus propios viajes de negocios, con muchas llamadas y mensajes de correo electrónico a la división de viajes. Programar vacaciones mediante un agente de viajes también significaba tiempo adicional para el público. Con los estilos de vida rápidos de la actualidad, era sensato optimizar el proceso y poner el control en manos del viajero.

Bajo el sistema actual, Worldwide Host mantenía una división de viajes que usaban sólo sus empleados. Michael razonó que con un sitio de comercio electrónico, los empleados de la división de viajes ahora atenderían al público en general y dispersarían el costo de la división entre una base de ingresos más amplia. Tal vez Worldwide Host pudiera transferirlos a una subsidiaria aparte. Los ingresos de la subsidiaria podrían ayudar a compensar el costo de desarrollar el nuevo sistema. Michael anotó las ventajas y desventajas del sitio Web. La idea lo emocionó. Tan pronto como llegó a su habitación, llamó al director ejecutivo, Nathan Plumier, para analizar su idea. Para volverse realidad, el nuevo sistema necesitaría el respaldo de los principales directivos.

Negociaciones de alto nivel

Nathan Plumier conocía a fondo las actividades de alojamiento. Su abuelo había fundado Worldwide Host en la década de 1930 y Nathan creció con el negocio, junto con su hermana y su hermano. Él y Michael se habían reunido varias veces con el fin de determinar una estrategia para el sitio Web propuesto. Después de extensas funciones internas con los directivos de Worldwide Host, Nathan decidió avanzar con el esfuerzo de comercio electrónico.

Con el propósito de reunir el soporte inicial para el sitio de comercio electrónico, Nathan y Michael comenzaron a negociar con las aerolíneas y los negocios de renta de automóviles asociados en la actualidad a Worldwide. Todas las compañías tenían una vasta experiencia en los sistemas de reservaciones, pero nunca los habían conectado a un sistema general. A pesar de las dificultades que conllevaba establecer un sistema unificado, la promesa de mayores reservaciones era muy tentadora. Los asociados estuvieron dispuestos a escuchar. Nathan y Michael presentaron argumentos adicionales: las compañías podrían reducir las cuotas por transacciones que ahora pagaban a los agentes de viajes por cada reservación, lo cual disminuiría los gastos generales. Los clientes podían conectarse en línea a su conveniencia para reservar sus planes de viaje. El punto final que convenció a las compañías acerca de participar fue la ventaja de asociarse para desarrollar el sitio. Cada empresa había considerado el desarrollo de su propio sitio de comercio electrónico, pero el costo para una sola compañía era un obstáculo importante. Un nuevo sitio combinado permitiría a cada empresa compartir el costo de instalación con sus asociados y atraería más tráfico en el sitio Web que los sitios aislados. Asimismo, durante el proceso otras organizaciones de viajes se podrían integrar a la alianza.

Las reuniones fueron extensas y complicadas, pero al final los socios llegaron a un acuerdo:

comenzaba el esfuerzo para desarrollar el nuevo sitio Web, TripExpert. Con el fin de reunir todavía más apoyo para TripExpert, Nathan aseguró a sus asociados que pensaba reunirse con otras empresas de viajes, como aerolíneas y cadenas hoteleras, líneas de cruceros y parques temáticos, para asegurar su participación en el sitio una vez que éste funcionara.

Sistemas de información: una buena conexión

Con la aceptación de las compañías de viajes para participar, Michael se dedicó al gran problema del sitio mismo. Para el desarrollo de TripExpert eran fundamentales las tecnologías de la información relacionadas. Extrajo algunas anotaciones de sus reuniones anteriores y preparó una reunión con General Data Systems (GDS), la empresa consultora de IS de Worldwide Host. Esta compañía había desarrollado el sistema de reservaciones computarizado de Worldwide Host y solía ayudar a la cadena hotelera con actualizaciones y mantenimiento. Durante años, Worldwide Host había establecido una fuerte relación con GDS y confiaba en los conocimientos de su personal para el desarrollo del sistema, la administración de la red y la solución de problemas. La investigación del desarrollo del nuevo sitio Web requeriría una colaboración todavía más estrecha entre Worldwide y GDS.

El director para negocios nuevos de GDS asignó a Judith Kozak, su analista de sistemas más experimentada, al proyecto de TripExpert. Ella había trabajado muchas veces con los sistemas de Worldwide Host y conocía bien sus capacidades. Asimismo, Michael respetaba sus habilidades y los dos habían trabajado bien juntos en otras ocasiones.

Michael explicó su visión del nuevo sistema a Judith. "Hablamos de un sistema basado en tecnología de Internet que no sólo maneje nuestras necesidades de viajes internas, sino que amplíe la capacidad de las reservaciones al público en general. Nathan, nuestro director ejecutivo y yo hablamos con los jefes de las aerolíneas North Trans y Blue Sky y con las compañías de renta de vehículos A-1 y Bargain Rent-a-Car. Al principio, tardamos un poco en convencerlos, pero entendieron la ventaja de ofrecer un sitio de viajes con todos los servicios. Necesitaremos la ayuda de GDS, Judith, para explorar las diversas opciones que tenemos. ¿En la actualidad existe un sistema que podamos comprar y modificar para que se ajuste a nuestras necesidades? Necesitamos enlazar todos los sistemas de nuestras empresas de algún modo. O, ¿necesitamos comenzar desde cero y desarrollar un sistema personalizado?"

Judith contestó, "Conozco bien lo que existe —algunos sistemas de reservaciones y bases de datos basados en la Web y un sistema mainframe que una aerolínea ha empleado durante décadas—. Pero necesito investigar los sistemas de cada uno de sus asociados para ver cuáles son sus capacidades. Es fundamental un motor de búsqueda veloz; a los clientes no les gusta esperar más que algunos segundos por una respuesta cuando compran en la Web. Los retrasos fueron un problema con los primeros sitios de comercio electrónico, pero la tecnología ha avanzado mucho desde entonces. Veremos si podemos adquirir un componente de motor de búsqueda. También será fundamental la disponibilidad del sistema. El tráfico en la Web puede aumentar de manera inesperada, de modo que necesitamos planear para una demanda máxima".

"También me preocupa la seguridad. Necesitamos asegurar al público que su información financiera está absolutamente segura con nosotros o no utilizarán el sitio. La confianza en nuestra seguridad será crucial", dijo Michael.

Formación de un equipo de desarrollo

"Ya que estamos en el tema de las necesidades para el sistema nuevo, ¿han analizado la formación de un equipo de desarrollo para investigar las posibilidades?", preguntó Judith. "Para empezar, necesitamos empleados de su división de viajes, personal de administración de hoteles y reservaciones y personal interno del IS. Las opiniones de los usuarios son importantes para asegurar que atendemos todas las funciones empresariales y su personal de IS puede ayudar con los problemas técnicos. ¿Alguien más?"

Michael contestó, "Creo que también necesitamos entrevistar al personal de las aerolíneas y de renta de automóviles para conocer su perspectiva como usuarios del sistema y te necesitaremos a ti y a algunos de los mejores analistas de sistemas de GDS en el equipo".

"Por supuesto, me ocuparé de ese personal de inmediato. ¿Y en cuanto a la supervisión y la aprobación?".

"Nathan dirigirá el comité directivo ejecutivo, en el cual también están el director de nuestra junta, el director de finanzas, el vicepresidente de administración hotelera, su director de empresas nuevas, su director general y yo. Nuestros principales ejecutivos necesitan saber cómo vamos a proceder y cuáles planes tenemos. Es una empresa tan grande que necesitamos una administración que supervise nuestro avance."

"Claro", dijo Judith. "Podemos trabajar esencialmente como lo hicimos al desarrollar su sistema de reservaciones hace algunos años. El sistema era fundamental para su negocio y este nuevo será igual de importante."

"Para empezar, necesitamos explorar la factibilidad de cada una de las opciones que tenemos. ¿Puedes comenzar con los aspectos técnicos, investigar en detalle cualquier sistema existente? Mientras tanto, me dedicaré a preparar el programa y a integrar el equipo. Después enfrentaremos el gran problema, la economía. Nathan necesitará un presupuesto realista de cada opción."

"¿Cuándo quieres que nos reunamos otra vez?", preguntó Judith.

"¿Qué te parece dentro de dos semanas? Por ejemplo, ¿el martes en la mañana?."

"Me parece bien. Hablaré con mi supervisor para que autorice que cuatro de nuestros mejores analistas se integren al equipo. En cuanto sepa algo te enviaré un mensaje de correo electrónico."

"Muy bien. Tenemos mucho trabajo para hacer que TripExpert despegue."

RETOS EMPRESARIALES

Después de estudiar los tres capítulos siguientes, conocerá los fundamentos de los esfuerzos de desarrollo de sistemas. Analizará los problemas de la planeación y el desarrollo de sistemas, las alternativas para adquirir sistemas y la seguridad y la recuperación ante desastres.

- En el capítulo 12, "Planeación y desarrollo de los sistemas", conocerá los pasos para crear un plan para el sistema nuevo, como el sitio Web de viajes para Worldwide Host y los pasos a seguir para desarrollar un sitio Web de comercio electrónico, lo cual incluye los estudios de factibilidad y la definición de las funciones esenciales del sistema nuevo.
- En el capítulo 13, "Opciones en la adquisición de sistemas", conocerá cómo Worldwide Host puede evaluar los beneficios y riesgos de los métodos alternos de adquirir un sistema de información, entre ellos la compra o la renta de un programa para crear un sistema integrado.
- En el capítulo 14, "Riesgos, seguridad y recuperación ante desastres", aprenderá acerca de los riesgos que amenazan los sistemas de información, sobre todo los relacionados con las transacciones financieras en la Web y los modos de proteger los sistemas contra un ataque.



12

DOCE

Planeación y desarrollo de los sistemas



Objetivos del aprendizaje

La planeación y el desarrollo de los sistemas de información nuevos suelen ser complejos. La planeación de sistemas suele requerir la creación o el ajuste de planes estratégicos debido al gran impacto de la IT sobre los modelos y las operaciones empresariales. Los participantes en el desarrollo deben traducir una oportunidad empresarial, una solución a un problema o una directiva, en un conjunto funcional de componentes de hardware, software y telecomunicaciones. Una vez establecido un proyecto de desarrollo, muchas personas de diferentes disciplinas participan en el esfuerzo. Las habilidades de comunicación son muy importantes para obtener resultados exitosos.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Explicar la importancia de la planeación de la IT y sus pasos.
- Describir el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el cual es el método tradicional para el desarrollo de sistemas.
- Explicar los desafíos relacionados con el desarrollo de sistemas.
- Listar las ventajas y desventajas de las diferentes estrategias de conversión de un sistema.
- Enumerar y explicar los principios de los métodos ágiles de desarrollo de sistemas.
- Explicar el concepto de integración de sistemas.
- Analizar si los profesionales de IS deben estar certificados.

WORLDWIDE HOST: Una visión para el futuro

Michael Lloyd, el director de información de Worldwide Host, tenía una reunión con su personal del proyecto TripExpert.com. Habían transcurrido algunos meses desde que había obtenido la autorización para investigar el desarrollo del nuevo sitio Web de viajes de la compañía. Señaló la declaración de misión de Worldwide, pegada en el muro de la sala de juntas:

Satisfacer las necesidades de nuestros huéspedes y empleados es fundamental para mantener la destacada posición de Worldwide Host en la industria del alojamiento mundial. Nos dedicamos a un excelente servicio al cliente y a un continuo mejoramiento de nuestros empleados.

Michael se dirigió al equipo reunido, formado por empleados de Worldwide Host y General Data Systems (GDS). "Como mencioné antes, esta declaración es nuestro principio guía. Worldwide Host reconoce que los sistemas de información son fundamentales en su éxito continuo. Por eso estamos aquí. Hemos analizado nuestras necesidades para ver más allá de nuestros problemas cotidianos de IS y mientras avanzamos les pido que vuelvan a analizar los procesos. Tenemos una oportunidad de reorganizar esta empresa y su futuro, de mirar más allá de nuestras necesidades inmediatas de tecnología para alcanzar tecnologías y procesos nuevos que nos permitan una expansión y una eficiencia futuras". Con esas palabras iniciales, el equipo comenzó a revisar la información que habían recopilado desde la reunión anterior.

Investigación de los sistemas existentes: capacidades y necesidades

Judith Kozak, la principal analista de sistemas de GDS y sus colaboradores habían analizado la compatibilidad del sistema de reservaciones existente en Worldwide Host con los sistemas de sus asociados de aerolíneas y renta de vehículos. Observó que eran diferentes las capacidades y los sistemas: el software de reservaciones de las aerolíneas necesitaba actualizar de manera continua la información de vuelos, debido a los cambios climáticos y a las descomposturas del equipo y las aerolíneas y la empresa de renta de automóviles necesitaban rastrear los detalles de los aviones y los automóviles para asegurar que estaban disponibles cuando se necesitaban. En contraste, los sistemas del hotel eran más estáticos; los edificios no se mueven y ocurren cancelaciones con menos frecuencia que en las aerolíneas. Pero los sistemas del hotel necesitaban información más detallada sobre cada propiedad —la ubicación de una habitación, el aspecto general, el tipo de camas, la disponibilidad de una sala de juntas, las instalaciones para ejercicios y otros detalles. En resumen, el sistema existente de Worldwide Host no atendía las mismas funciones, ni funcionaba en la misma plataforma, que los otros dos sistemas. Eso volvía dudosa la perspectiva de integrar los sistemas existentes en uno solo.

En busca de alternativas de sistemas

Corey Johnson, otro integrante del equipo de GDS, había investigado los sistemas de reservaciones en línea como Hotwire, Expedia y Travelocity. Los mejores no estaban disponibles para renta o eran muy costosos. Uno desarrollado por una aerolínea había sido utilizado por los agentes de viajes durante décadas. Pero no podía conectarse fácilmente a la Web y su uso no era intuitivo: el navegante común en la Web tendría problemas con su interfaz. Asimismo, el sistema funcionaba en un mainframe antiguo y desactualizado.

Por último, Corey localizó un sistema global de reservaciones para la Web cuyos propietarios, Reservations Technologies, vendían licencias de su producto. Como no tenía todo los componentes que necesitaría TripExpert.com, GDS exploró la posibilidad de enlazarlo con una parte de los sistemas de reservaciones existentes de Worldwide Host y trabajar con los propietarios para desarrollar las funciones adicionales. Mientras tanto, GDS contrató a Alana Pritchett, quien tenía los conocimientos para migrar los datos del sistema existente al nuevo.

Un atolladero en el desarrollo de la base de datos

Alana Pritchett había dirigido el equipo de la base de datos. Ella y sus dos colaboradores habían hablado con los empleados de Worldwide Host para reunir información sobre el sistema de reservaciones existente y para desarrollar listas de nuevas necesidades de negocios para el sitio TripExpert.com. Pensaban que habían cubierto todas las nuevas funciones que requería la base de datos para manejar las conexiones del sitio Web. Aparte de una mayor capacidad, observaron que necesitaban exhibir archivos de imágenes para presentar muestras de las habitaciones a los compradores en la Web. El personal de viajes no se había preocupado antes por estas opciones gráficas. También listaron un requerimiento para que el sistema rastreara las reservaciones del sitio TripExpert de modo que una pequeña cuota por el servicio Web se añadiría a la tarifa de la habitación. Pero lo que olvidaron, al igual que el personal de Worldwide Host, fueron las tarifas de descuento que se ofrecían a los compradores de último minuto en la Web. Tres semanas antes de una fecha de reservaciones, el sistema necesitaba liberar un bloque de habitaciones para el sitio Web; habitaciones que no habían sido reservadas por los medios tradicionales. Esas habitaciones quedarían disponibles con descuento para los compradores en la Web, para que decidieran reservar su permanencia en el último minuto. Worldwide Host esperaba llenar sus hoteles al ofrecer el descuento en la Web y, por lo tanto, impulsar las ganancias.

Los integrantes del equipo de la base de datos ya hacían planes de diseño preliminares cuando comprendieron su omisión. Comunicaron su error a Michael Lloyd con ansiedad. Creían que la incorporación de las funciones nuevas en el diseño del sistema podía representar un retraso de unas 6 semanas, lo cual haría que se retrasara el programa de todo el proyecto.

De vuelta a la normalidad

Michael llamó a Judith Kozak, la principal analista de GDS, para encontrar una solución rápida. Los retrasos en el sistema TripExpert significarían que Worldwide Host perdería su base competitiva porque ya otros sitios se preparaban para estar en línea. Judith había trabajado en el sistema de reservaciones existente de Worldwide Host y conocía bien sus capacidades. También conocía las habilidades de los analistas de GDS.

"Michael, permíteme revisar el programa de Corey Johnson. Se ha dedicado a la licencia del sistema de reservaciones Web de la aerolínea para nosotros. Pienso que está adelante de su programa en la investigación de la capacidad de su sistema y en las negociaciones, de modo que tal vez pueda ayudarnos un tiempo. ¿Muestra eso tu programa? Bien. Corey ha trabajado bajo presión antes y es un analista experimentado. Si él y yo analizamos este problema, creo que podemos resolverlo."

"Gracias, Judith. Comunícame lo más pronto posible cualquier novedad. La base de datos es fundamental para el funcionamiento del sitio. Si no incluimos este componente, todo el sistema está en riesgo. ¿Qué tan buena es la parte delantera sin la trasera?"

"No mucho", contestó. "Llamaré a Corey para ver si puede reunirse con el equipo de Alana y conmigo mañana temprano. Mientras tanto, no te preocupes. Hemos tenido malas experiencias antes, pero al final todo salió bien."

PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En años recientes, cada vez más corporaciones han implementado IS empresariales como sistemas ERP o sus componentes principales, sistemas SCM y CRM y otros, que atienden a toda la organización o muchas de sus unidades. Es enorme la inversión de recursos en tales sistemas, tanto en términos financieros como de otro tipo. También es inmenso el riesgo al implementar sistemas tan grandes. Si la implementación tiene éxito, el sistema nuevo cambia en forma significativa el modo en que la organización realiza negocios e incluso los productos o servicios que vende. Por todas estas razones, es necesario planear la implementación de los sistemas de información, ya sea que se desarrollen en forma interna, que otra compañía los haya hecho sobre pedido o que

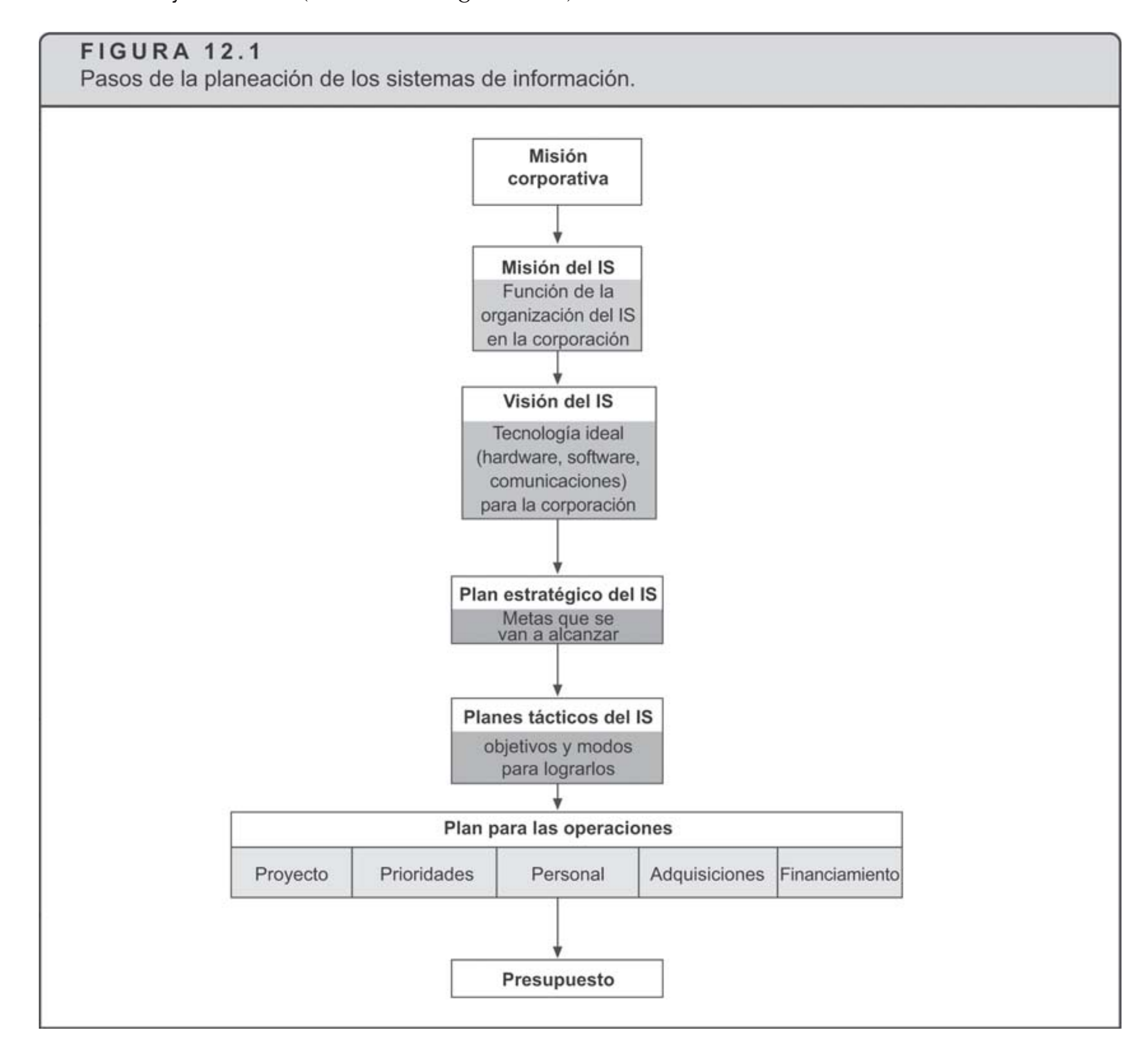
sean adquiridos y adaptados para la organización. Al planear, es importante alinear las estrategias del IS con las estrategias generales de la organización. (Algunas organizaciones prefieren emplear el término "planeación de la IT" en vez de "planeación del IS". En este análisis, los términos se usan de manera indistinta.)

Pasos en la planeación de los sistemas de información

La planeación del IS incluye algunos pasos importantes que son parte de cualquier proceso de planeación exitoso:

- Crear una declaración de misión corporativa y del IS.
- Expresar con claridad la visión para el IS dentro de la organización.
- Crear planes estratégicos y tácticos para el IS.
- Preparar un plan para las operaciones que lograrán la misión y la visión.
- Desarrollar un presupuesto para asegurar que los recursos estén disponibles con el fin de lograr la misión y la visión (consulte la figura 12.1).

FIGURA 12.1
Pasos de la planeación de los sistemas de información.



Una *declaración de misión* es un párrafo que comunica la meta fundamental de la organización durante los años siguientes. Aunque la misión final de una organización es sobrevivir y, si es una organización de lucro, producir ganancias a sus dueños, la declaración de misión rara vez dice sólo eso. Más bien, afirma cómo pretende la organización sobrevivir y luchar. Por ejemplo, los primeros años de Amazon.com su misión era posicionarse como el minorista más reconocido en

la Web y obtener la máxima participación posible en el mercado. La administración persiguió esta misión, aunque ocurrieron años de pérdidas financieras.

Una parte importante de la declaración de misión general de una organización es una declaración de misión del IS compatible con la misión superior. Es uno o varios párrafos que describen la función del IS en la organización. La misión y la visión del IS se suelen combinar en una declaración. La visión del IS incluye la combinación ideal de hardware, el software y la conexión en red para apoyar la misión fundamental. Por ejemplo, la administración de Amazon.com no deja de reconocer que la IT innovadora, sobre todo las tecnologías Web y de cumplimiento, son el recurso más importante para el éxito de la organización.

El director ejecutivo, con la cooperación de la administración principal y los administradores en la unidad de IT, diseña un plan estratégico para implementar la IT en la organización. El plan menciona cuál tecnología se empleará y cómo la utilizarán los empleados, los clientes y los proveedores durante los años siguientes. Debido a que la IT avanza tan rápido, se preparan planes estratégicos de la IT para no más de cinco años.

Las metas establecidas en el plan estratégico se dividen en objetivos, los cuales son los detalles concretos de cómo conseguir esas metas. Los objetivos suelen incluir los recursos que se van a comprar o desarrollar; los calendarios para comprar, desarrollar, adaptar e implementar esos recursos; la capacitación de los empleados que van a manejar los recursos nuevos; y otros detalles para asegurar una implementación y una transición oportunas.

Los objetivos se dividen a su vez en detalles operativos específicos. Para cada proyecto, la administración asigna un gerente y un equipo; se eligen los vendedores con quienes se adquirirán los componentes de hardware, software y servicios; y se solicitan los fondos. Cuando se aprueban las solicitudes financieras, el presupuesto corporativo incluye el dinero que se va a gastar durante varios meses o años en estos proyectos.

PUNTO DE INTERÉS

Hay que planear muchas cosas

Muchos directores de información insisten en la necesidad de planear la IT y alinear el plan de la IT con el plan empresarial general de la organización. Sin embargo, una encuesta realizada por el grupo de profesionales Finantial Executives International y Computer Sciences Corp. reveló que ésta no es una práctica común. Menos de la mitad de las empresas estadounidenses y canadienses han desarrollado planes para la IT y todavía menos creen que sus planes se alinean con las metas de sus directores ejecutivos. La misma encuesta mostró también que los directores de información que han escrito un plan para la IT y alinean sus propias metas con las de la empresa informan de un retorno sobre la inversión más alto para cada sistema en el que sus compañías invirtieron.

Fuente: "How to Get Your Money's Worth", *Baseline* (www.baselinemag.com), 1 de marzo de 2004.

La planeación de la IT no es muy diferente de la planeación de cualquier otra decisión de recursos, comenzando con la visión de cómo se usarán los recursos para lograr las metas y esas ideas en los proyectos y recursos que se van a asignar para completar con éxito los proyectos. En años recientes, se ha gastado una proporción cada vez mayor de los fondos para la IT en software y casi todos los fondos se asignan para comprar y adaptar software, en vez de desarrollarlo de manera interna o asignar su desarrollo a otra empresa.

Beneficios de la estandarización en la planeación

Una meta —y ventaja— importante en la planeación es la estandarización. Cuando la administración decide adoptar ciertos recursos de la IT para todas sus unidades, sin tomar en cuenta su misión o su ubicación, estandariza su IT. La estandarización produce varios beneficios:

- *Ahorros en los costos*. Cuando la organización decide comprar el mismo hardware o software para todas sus unidades, tiene mayor fuerza de negociación y, por lo tanto, obtiene precios más bajos de los vendedores. Esto se aplica al comprar o arrendar computadoras de todas clases —mainframes, medianas y personales— y a la obtención de licencias del software.
- *Una capacitación eficiente*. Es más fácil capacitar empleados para que utilicen una pequeña variedad de software que enseñarles cómo emplear una gran variedad. Se requiere menos tiempo

de un capacitador y —lo que es más importante— los empleados dedican menos tiempo a la capacitación y más tiempo a sus tareas normales. Esto también ahorra el costo de dedicar menos horas de mano de obra a la capacitación. Incluso si cada empleado sólo emplea una sola aplicación, pero la organización tiene varias aplicaciones para el mismo propósito, el tiempo de capacitación es extenso.

- *Un soporte eficiente*. La estandarización en una cantidad pequeña de modelos de computadoras y aplicaciones de software permite al personal de IT especializarse en el hardware y el software al que dan soporte. Las habilidades más enfocadas facilitan el reclutamiento de personal de soporte por parte de la organización y produce un servicio más satisfactorio para los usuarios.

De la planeación al desarrollo

Después de planear un IS o un conjunto de IS, la administración decide cómo obtener los sistemas. En casi todos los casos, "sistemas" significa software. Por ejemplo, los sistemas CRM y SCM rara vez requieren hardware especializado. Cada vez más sistemas nuevos se adquieren y adaptan para las necesidades de una organización, en vez de desarrollarse de manera interna, aunque el desarrollo interno todavía ocurre en muchas organizaciones. Los métodos para el desarrollo de sistemas son los mismos, sin tomar en cuenta quién desarrolla los sistemas, la organización o su vendedor.

En general hay dos métodos para el desarrollo de sistemas: el ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDLC) y los métodos no tradicionales, entre los cuales muchos se agrupan bajo el concepto de métodos ágiles. El SDLC es el método más tradicional y se ha empleado durante décadas. Existen circunstancias en que debe utilizarse. Los métodos ágiles se desarrollaron a partir de la preparación de prototipos, un método de desarrollo de aplicaciones que surgió en la década de 1980 con la intención de reducir los costos y el tiempo. La preparación de **prototipos** implica el desarrollo rápido de una aplicación con base en los requerimientos iniciales del usuario y varios ciclos de opiniones del usuario y mejoramientos del desarrollador. La filosofía de los prototipos —que la codificación debe comenzar lo más pronto posible y que los usuarios deben participar en todo el proceso— produjo varios métodos de desarrollo de soporte llamados métodos ágiles. Las secciones siguientes analizan ambos métodos.

Por qué debe...

comprender los principios del desarrollo de sistemas

En general, las organizaciones han reconocido la necesidad de permitir que los administradores ajenos a la IT desempeñen funciones importantes en el desarrollo de sistemas. Usted puede ser convocado para participar en este proceso, no sólo para opinar aquí y allá, sino como integrante de un equipo de desarrollo. Los profesionales de la IT en el equipo necesitan su opinión sobre las actividades empresariales que usted dirige. Necesitan que haga sugerencias sobre los modos de mejorar estas actividades mediante la utilización de IS nuevos o mejorados. Una propuesta para el desarrollo, los métodos ágiles, considera en realidad que los usuarios comparten cuando menos la mitad de la responsabilidad en el esfuerzo.

Los desarrolladores de software cuentan con usted y sus colaboradores para ofrecerles las opiniones y los requerimientos adecuados. Es mejor que usted esté bien informado, sea activo y asertivo en los proyectos de desarrollo de software, porque tendrá que vivir con los productos de estos esfuerzos. Asimismo, cuando su organización decida descartar un IS y adoptar uno nuevo, será muy valioso que comprenda el proceso de conversión y que coopere en forma adecuada.

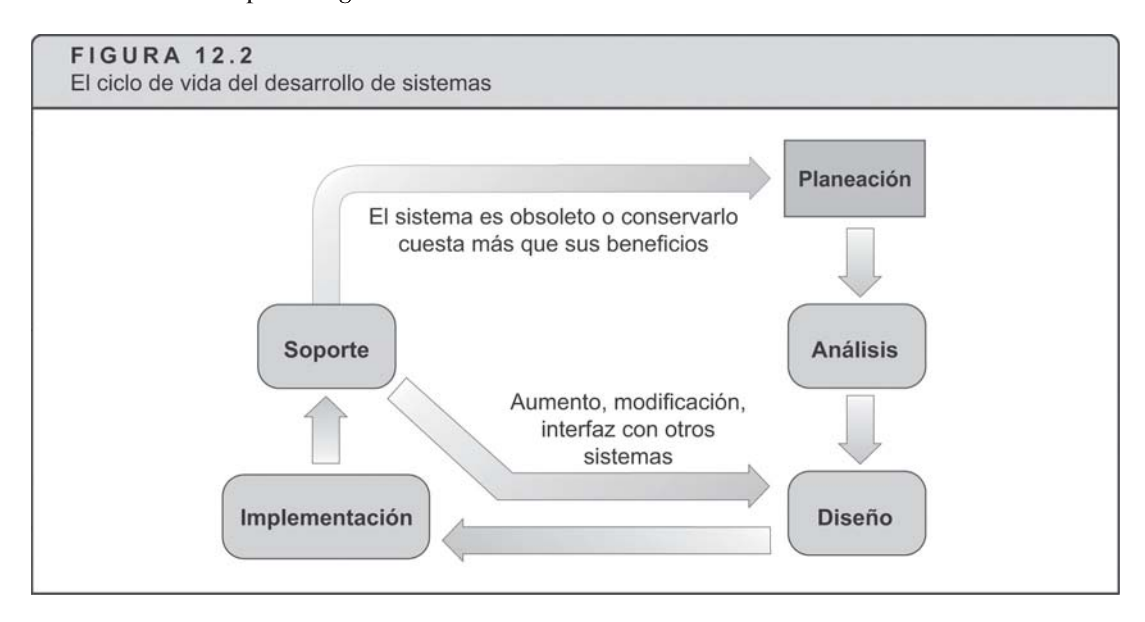
EL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

Los IS grandes que abordan problemas estructurados, como los sistemas de contabilidad y de nómina y las aplicaciones de soporte de la empresa, suelen concebirse, planearse, desarrollarse

y mantenerse dentro de una estructura llamada el **ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC)**. El método también se denomina desarrollo "en cascada" porque consiste en varias fases distintas que se siguen en forma metódica, y los desarrolladores completan cada fase de modo secuencial. Los desarrolladores no entregan segmentos del sistema antes de concretar el sistema completo. Aunque distintos textos asignan nombres diversos a las diferentes fases y fases secundarias del SDLC o las organizan de manera un poco distinta, en términos generales, el proceso sigue los mismos pasos. Si bien el SDLC es una metodología poderosa para el desarrollo de sistemas, las organizaciones a veces se ven forzadas a reducir los tiempos y saltarse un paso aquí o allá. A veces, las presiones de tiempo, las decisiones monetarias y otros factores, conducen a los desarrolladores a autorizar métodos diferentes para el desarrollo de sistemas.

El método SDLC supone que la vida de un IS comienza con una necesidad, seguida por una valoración de las funciones que debe tener un sistema para atender dicha necesidad y termina cuando los beneficios del sistema ya no sobrepasan sus costos de mantenimiento, en cuyo punto comienza la vida de un sistema nuevo. Por lo tanto, el proceso se llama un ciclo de vida. Después de la fase de planeación, el SDLC incluye cuatro fases principales: el análisis, el diseño, la implementación y el soporte. La figura 12.2 presenta el ciclo y las condiciones que pueden activar un retorno a una fase previa. Las fases de análisis y de diseño se dividen en varios pasos, tal como se describe en la descripción siguiente.

FIGURA 12.2
El ciclo de vida del desarrollo de sistemas



Análisis

La fase de **análisis de sistemas** es un proceso de cinco pasos (resumidos en la figura 12.3) diseñados para responder estas preguntas:

Investigación

- ¿Cuál es el proceso empresarial al que el sistema va a dar soporte?
- ¿Cuál oportunidad empresarial quiere usted que aproveche el sistema, cuáles problemas quiere que resuelva o cuál directiva debe satisfacerse?

Estudio de factibilidad técnica

- ¿Existe la tecnología para crear el sistema que quiere?

Estudio de factibilidad económica

- ¿Cuáles recursos necesita para implementar el sistema?
- ¿Los beneficios del sistema sobrepasan sus costos?

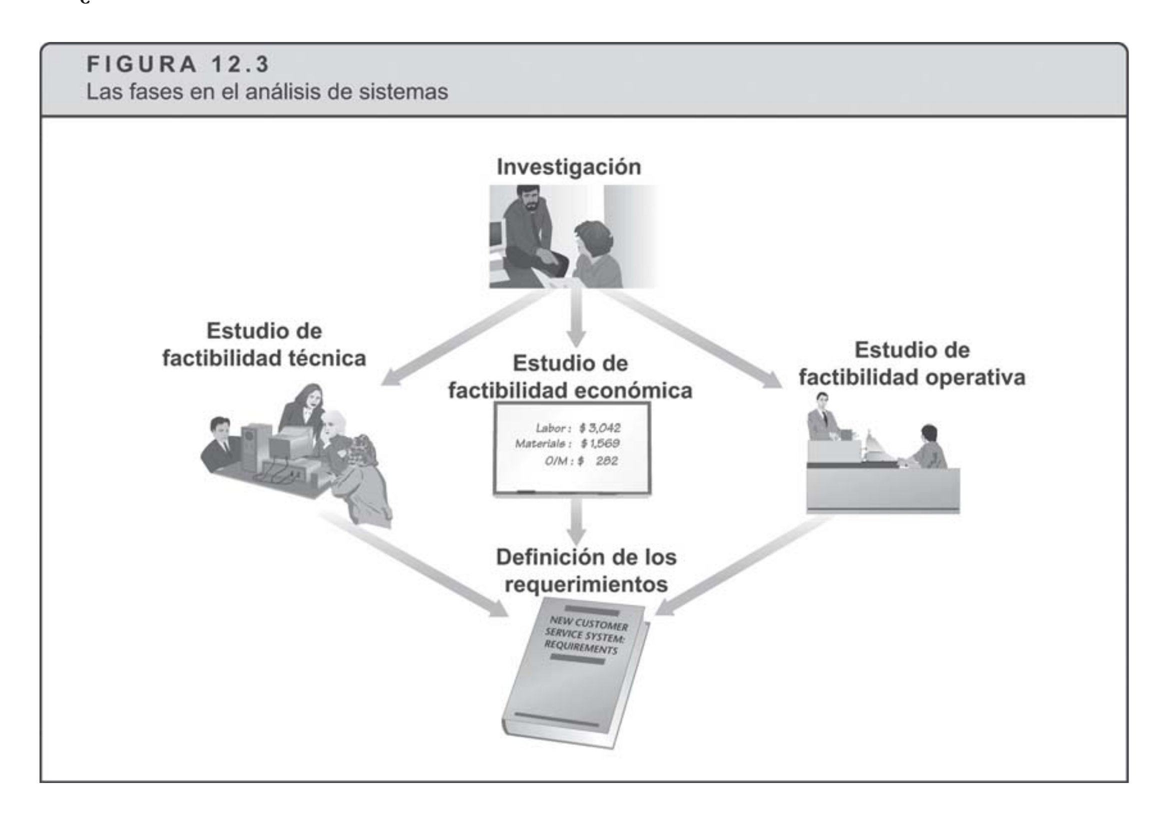
Estudio de factibilidad operativa

- ¿El sistema será utilizado en forma adecuada por los usuarios a quienes está dirigido (empleados, clientes, proveedores)?
- ¿El sistema será manejado a toda su capacidad?

Definición de los requerimientos

- ¿Cuáles características pretende que tenga el sistema?
- ¿Cuáles interfaces tendrá el sistema con otros sistemas?

FIGURA 12.3
Las fases en el análisis de sistemas



Investigación

El primer paso en el análisis de sistemas es la investigación, la cual determina si existe una necesidad real de un sistema y si el sistema se considera factible. Se integra un pequeño equipo *ad hoc* —formado por un representante del ejecutivo responsable, uno o dos analistas de sistemas y representantes de las unidades empresariales que utilizarían el sistema nuevo o que serán afectadas por él— para realizar una investigación preliminar rápida.

El equipo interroga a los empleados en sus estaciones de trabajo para conocer de manera directa el modo en que realizan actualmente sus deberes y los problemas con el sistema actual. Este contacto directo con los usuarios permite a los trabajadores expresar sus ideas acerca del modo en que les gustaría que funcionara un IS nuevo para mejorar su trabajo. El equipo de investigación prepara un informe escrito que resume la información recopilada. Los integrantes del equipo también emiten sus propias opiniones sobre la necesidad de un sistema nuevo. No necesariamente aceptarán que se justifica un sistema nuevo.

Si el informe preliminar concluye que la situación empresarial garantiza la inversión en un IS nuevo, se autoriza una investigación más detallada. El ejecutivo responsable elige los integrantes de un equipo de análisis mayor. Por lo general, los integrantes del equipo original participan en este grupo para efectuar los **estudios de factibilidad**. El objetivo es determinar si el sistema propuesto es factible en sus aspectos técnico, económico y operativo.

Estudio de factibilidad técnica

Un IS nuevo es técnicamente factible si existen sus componentes o se pueden desarrollar con las herramientas disponibles. El equipo también debe considerar los compromisos existentes de la organización con el equipo de hardware, software y telecomunicaciones. Por ejemplo, si la compañía adquirió en forma reciente cientos de unidades de cierta computadora, no es probable que la administración apruebe la compra de otro modelo de computadoras para una sola aplicación nueva. Por lo tanto, la investigación debe determinar si el sistema propuesto funciona de manera adecuada con el hardware existente.

Estudio de factibilidad económica

Igual que cualquier proyecto, el desarrollo de un IS debe tener una justificación económica, de modo que las organizaciones realizan un estudio de factibilidad económica. Es decir, durante la vida del sistema, los beneficios deben sobrepasar los costos. Con este propósito, los analistas preparan un **análisis costo/beneficio**, el cual puede ser una hoja de cálculo que muestra todos los costos efectuados por el sistema y todos los beneficios que se esperan de su operación.

El método más preciso de análisis económico es el **retorno sobre la inversión (ROI)** completamente cuantitativo, el cual es un cálculo de la diferencia entre la serie de beneficios y la serie de costos durante la vida del sistema, al cual se descuenta una tasa de interés aplicable, como se observa en la figura 12.4. Para determinar el ROI, se calcula el valor neto presente del sistema al combinar el valor neto presente de los costos del sistema con el valor neto presente de los beneficios del sistema, mediante cálculos basados en los costos y beneficios anuales y una tasa de interés adecuada. Si el ROI es positivo, el sistema es económicamente factible o se justifican sus costos. Recuerde que no existen beneficios, sólo los costos del desarrollo, durante el tiempo en que se desarrolla el sistema, lo cual pueden ser varios años. Los costos operativos durante la vida del sistema incluyen las cuotas de licencia del software, el personal de mantenimiento, las telecomunicaciones, la corriente eléctrica y los suministros para las computadoras (como el reemplazo del hardware, las actualizaciones del software y las compras de papel y toner). Si el sistema incluye un sitio Web, también debe incluirse el costo de un editor del sitio y otros profesionales para vigilarlo y mejorarlo.

FIGURA 12.4
Beneficios y costos estimados de un IS (en miles de dólares).

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Beneficios						
Aumento en las ventas			56,000	45,000	30,000	10,000
Reducción del personal			20,000	20,000	20,000	20,000
Beneficios totales	0	0	76,000	65,000	50,000	30,000
Costos						
Análisis	15,000					
Diseño	37,500					
Implementación	0	56,000				
Hardware	0	20,000				
Operación y mantenimiento	0	0	5,000	5,000	5,000	5,000
Costos totales	52,000	76,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Diferencia	(-52,000)	(-76,000)	71,000	60,000	45,000	25,000
Con descuento de 5%	(-49,524)	(-68,934)	61,332	49,362	32,259	18,657
Valor neto presente durante 6 años	43,152					

La figura 12.4 presenta un ejemplo simplificado de una hoja de cálculo de costo/beneficio y el análisis para un sistema pequeño. Como el valor neto presente del sistema es positivo ($43 152 000) y, por lo tanto, los beneficios son mayores que la inversión, en lo económico se justifica el esfuerzo de desarrollo. En la figura, en el año 2012, el valor neto presente comienza a disminuir. Si este valor sigue disminuyendo, la organización debe considerar la creación de un sistema nuevo. Si el sistema no se reemplaza o se actualiza de manera significativa, con el tiempo, el sistema existente se volverá un lastre para la organización.

Suele ser difícil justificar el costo de un IS nuevo porque muchos beneficios son *intangibles*, es decir, no pueden cuantificarse en términos económicos. Un mejor servicio al cliente, una mejor toma de decisiones y un lugar de trabajo más agradable son beneficios que terminan por aumentar las ganancias, pero es muy difícil calcular su aportación económica. La imposibilidad de medir los beneficios es muy cierta cuando el IS nuevo se diseña no sólo para automatizar un

proceso manual, sino para dar soporte a una nueva iniciativa empresarial o mejorar actividades intelectuales como la toma de decisiones. Por ejemplo, es difícil cuantificar los beneficios de los sistemas de inteligencia de negocios (BI) y de administración del conocimiento (KM). Los vendedores de software promueven una ROI rápida en un punto de venta y la expresan en términos del breve periodo en que la organización que lo adopta recupera la inversión. Sin embargo, es difícil, si no imposible, comprobar esas afirmaciones. Por lo tanto, el incentivo económico para invertir en un IS nuevo suele ser "debemos usarlo porque nuestros competidores lo usan" y una expectativa general de que el IS beneficie a la organización cuando menos de algún modo.

Estudio de factibilidad operativa

El propósito del estudio de factibilidad operativa es determinar si el sistema nuevo se utilizará como se pretende. De manera más específica, este análisis responde las preguntas siguientes:

- ¿El sistema se adaptará a la cultura de esta organización?
- ¿Todos los usuarios emplearán el sistema a toda su capacidad?
- ¿El sistema interferirá con las políticas de la empresa o las leyes vigentes?

La **cultura organizacional** es un término amplio que se refiere al tono general del ambiente corporativo. Esto incluye cuestiones como la tendencia a compartir o no la información entre las unidades y las personas, la disposición para participar en equipo y la tendencia de los empleados a experimentar con ideas y tecnologías nuevas. El equipo de desarrollo debe considerar la cultura para asegurar que el nuevo sistema se adapte a la organización. Por ejemplo, si el sistema se empleará en telecomunicaciones, la organización debe estar abierta a las telecomunicaciones vía Internet. El análisis debe determinar si esta necesidad compromete la seguridad y la confidencialidad de la información.

Otro punto que el equipo considera es el cumplimiento con los reglamentos y la política de la compañía vigentes. Por ejemplo, el sistema de conservación de registros que quiere usar el personal puede violar la privacidad de los clientes o poner en riesgo la confidencialidad de los contratos gubernamentales con la compañía. Si no se resuelven estos problemas desde el principio, el sistema propuesto no es factible en lo operativo.

Definición de los requerimientos

Cuando el análisis determina que el sistema propuesto es factible, se instala el equipo del proyecto. La administración o la empresa consultora nominan a un líder del proyecto que integra un equipo para desarrollar el sistema hasta que esté preparado para ser entregado. El equipo incluye analistas de sistemas, programadores y, a menudo, representantes del grupo de usuarios propuesto.

Uno de los primeros segmentos de información que necesitan conocer los analistas son los requerimientos del sistema. Los **requerimientos del sistema** son las funciones que se espera satisfaga el sistema y las características a través de las cuales realizará sus tareas. En otras palabras, los requerimientos del sistema se refieren a lo que el sistema debe ser capaz de hacer y los medios mediante los cuales cumplirá su meta declarada. Esto se consigue con entrevistas, cuestionarios, examen de documentos y observaciones en el trabajo.

Una vez reunidos los hechos, se organizan en un documento que detalla los requerimientos del sistema. Los administradores de la unidad o unidades empresariales para las que se desarrolla el sistema firman, entonces, el documento como un contrato entre ellos y los desarrolladores. Este acuerdo formal es un punto crucial en el proceso de análisis; si no se definen bien los requerimientos, se desperdiciarán los recursos o el presupuesto será insuficiente y se retrasará la culminación del proyecto.

Diseño

Con una lista de requerimientos pormenorizada, el equipo del proyecto comienza el paso siguiente en el desarrollo de sistemas, el diseño del sistema nuevo. El propósito de esta fase es plantear los medios para cumplir todos los requerimientos empresariales detallados en el informe de requerimientos. Como se indica en la figura 12.5, el **diseño de sistemas** comprende tres pasos: una descripción de los componentes y cómo funcionarán, la construcción y la prueba del sistema. Si la decisión es comprar software ya preparado, la descripción de los componentes se convierte en una descripción de cómo se adaptarán ciertos componentes para las necesidades específicas de la organización y la construcción son los cambios reales en el código de programación.

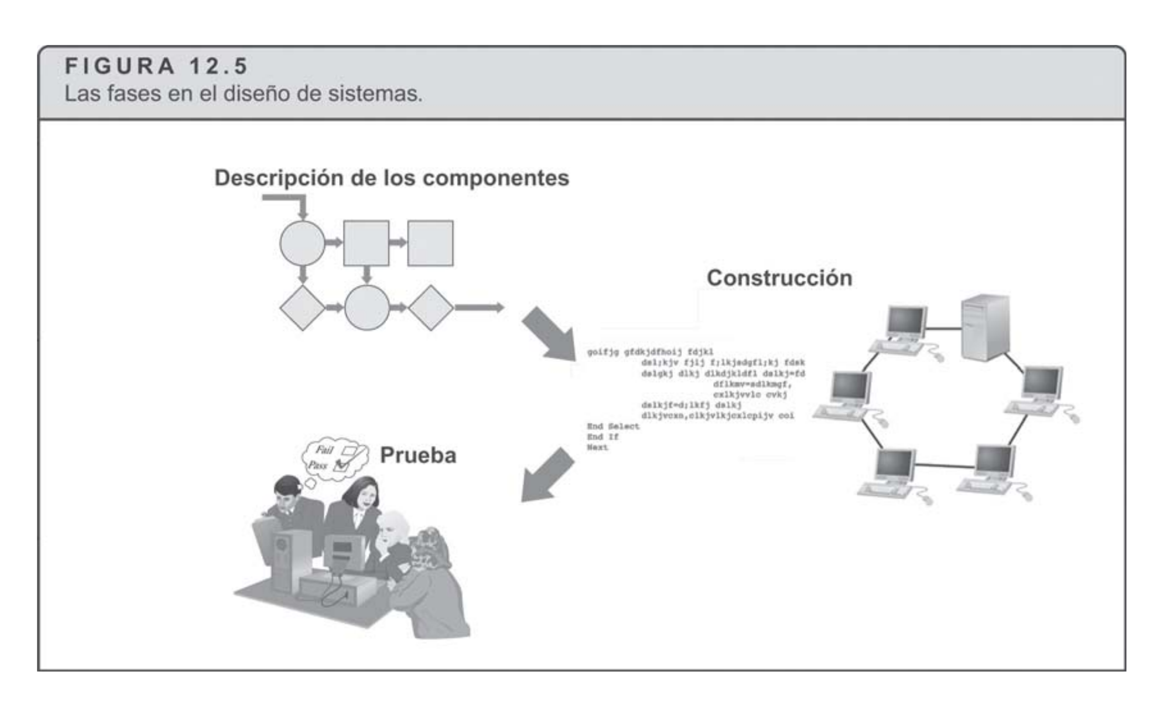


FIGURA 12.5
Las fases en el diseño de sistemas.

Para comunicar ideas acerca de los datos, los procesos y la información extraída de los datos, los analistas de sistemas y los programadores emplean convenciones de símbolos. La ventaja de una convención es que la información visual se asimila mucho más rápido y con más precisión que el texto, igual que un plano de un edificio comunica las especificaciones con más eficiencia que un texto equivalente. Una de dichas convenciones es el diagrama de flujo de datos.

Diagramas de flujo de datos

Un **diagrama de flujo de datos (DFD)** sirve para describir el flujo de los datos en una operación empresarial y emplea sólo cuatro símbolos para estos elementos: las *entidades externas*, los procesos, los almacenes de datos y la dirección en la cual fluyen los datos (consulte la figura 12.6). Entre las entidades externas están las personas y los grupos de personas ajenos al sistema, como los clientes, los empleados, los otros departamentos de la organización u otras organizaciones. Un *proceso* es cualquier evento o secuencia de eventos en la cual los datos se modifican o se afectan, como la transformación de los datos en información o la aplicación de los datos en la toma de decisiones. Un *almacén de datos* es cualquier forma de datos inactivos, como un archivo o una base de datos. Los datos fluyen de una entidad externa a un proceso, de un proceso a un almacén de datos, de un almacén de datos a un proceso y así de manera sucesiva. Por lo tanto, un DFD cuidadosamente dibujado ofrece una representación útil de un sistema existente o planificado.

Las grandes ventajas de los DFD son la utilización de sólo cuatro símbolos y la sencillez. Los analistas de sistemas suelen producir varios niveles de DFD para un sistema. El nivel más alto contiene la menor cantidad de símbolos y es el menos detallado. Un nivel inferior es más detallado; lo que se representa solamente como un proceso general en el nivel superior se detalla en varios procesos secundarios y varias bases de datos. El diagrama de nivel más bajo ahonda todavía más en algunos procesos y es el más detallado; muestra todos los procesos posibles, los almacenes de datos y las entidades relacionados. Los diagramas de primer y segundo nivel se representan para los ejecutivos ajenos al IS y el DFD de nivel más bajo es considerado por los profesionales del IS mientras analizan o desarrollan el sistema.

El DFD de la figura 12.7 muestra un proceso del cálculo de un incentivo de ventas. Un vendedor es una entidad que introduce datos (en este caso, los números de identificación de los vendedores), los cuales fluyen dentro de un proceso, por ejemplo, el cálculo de un incentivo, el cual también recibe datos de la base de datos de vendedores (en este caso, la cantidad que aportó cada vendedor durante el año anterior). El resultado del proceso, la cantidad del incentivo para cada vendedor, es la información que fluye hacia un archivo de incentivos. Más adelante, el contralor de la compañía utilizará la información para preparar los cheques de los premios.

Los símbolos de un DFD son convenientes para describir cualquier IS, incluso si no se prepara en una computadora. Un DFD del sistema existente ayuda a detectar sus debilidades al describir de manera gráfica el flujo de los datos y permite a los analistas detectar cuáles procesos y bases de datos es posible automatizar, que sean compartidos por los diferentes procesos o modificarse de algún modo

para fortalecer el IS. Si se requiere un nuevo IS, se dibuja un DFD del sistema nuevo conceptualizado, con el fin de proporcionar el esquema lógico para su construcción.

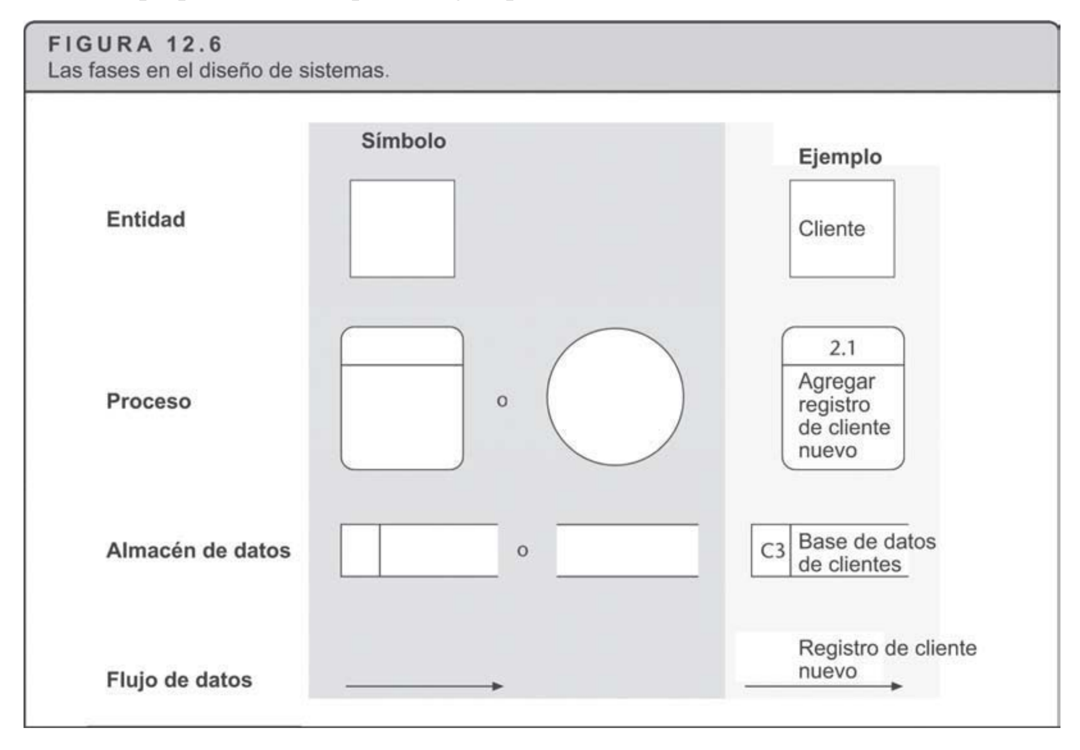


FIGURA 12.6
Las fases en el diseño de sistemas.

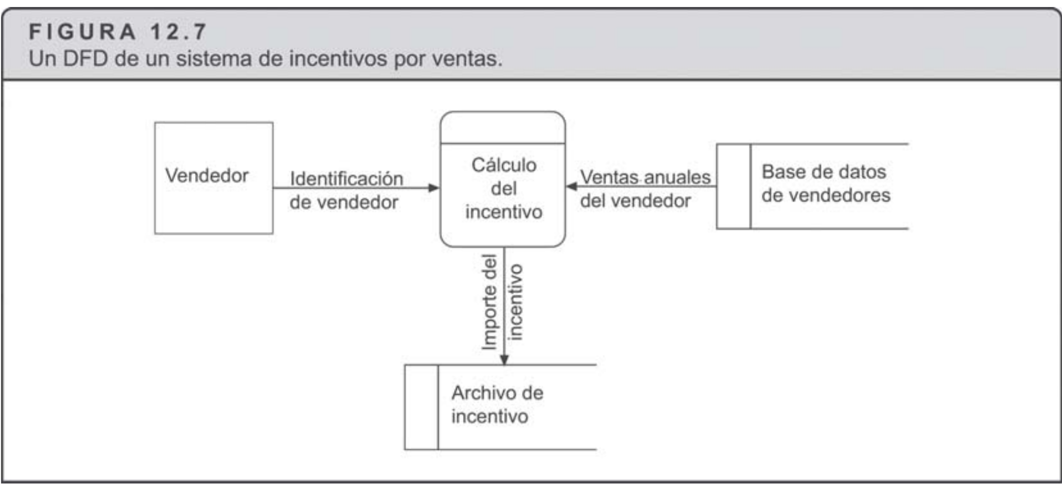


FIGURA 12.7
Un DFD de un sistema de incentivos por ventas.

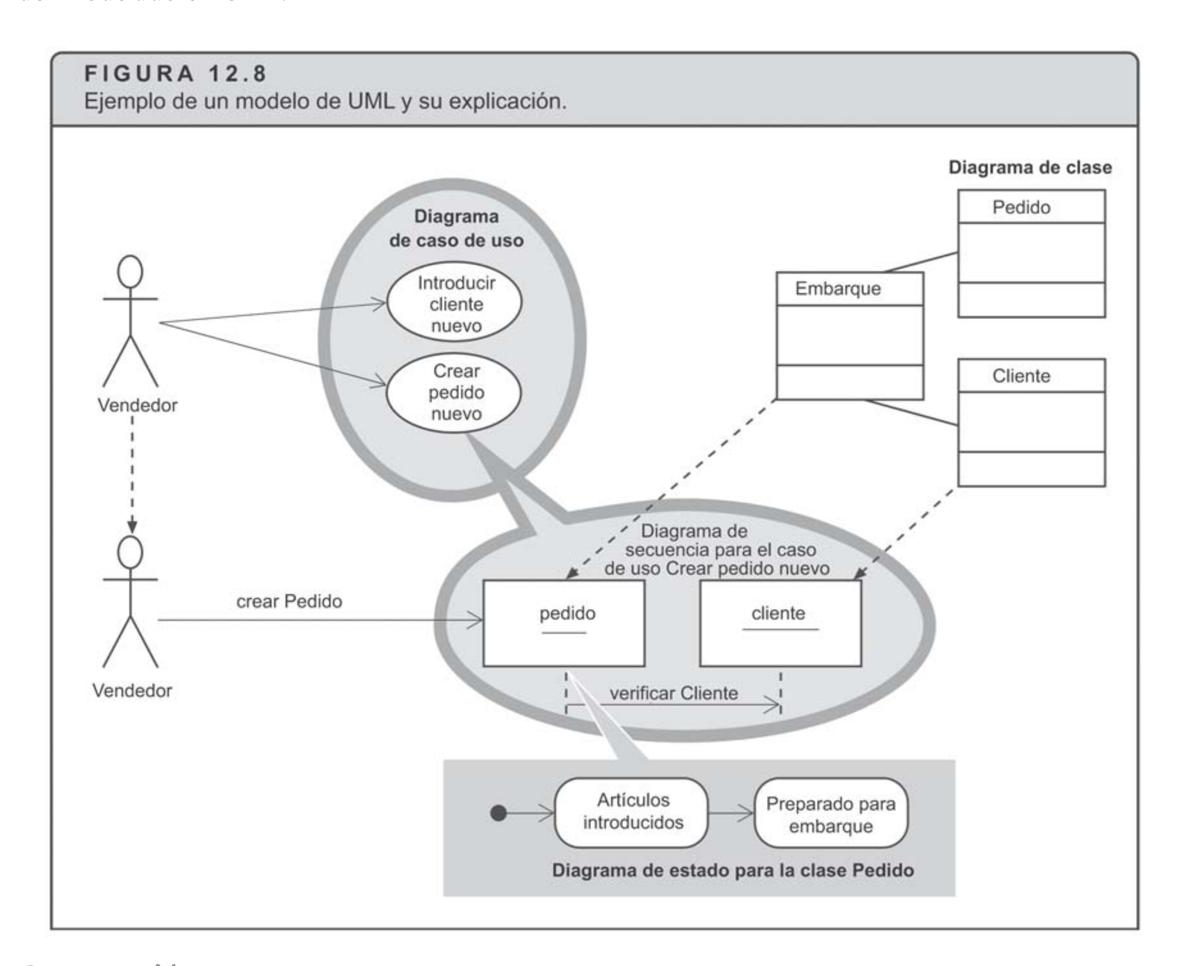
Si bien es fácil comprender y utilizar un DFD, tiene ciertos defectos —como cualquier método de diagramación— ya que no describe un sistema por completo. Por ejemplo, no especifica los cálculos dentro de un proceso o las relaciones de tiempo entre los flujos de datos. Para el caso del DFD de una nómina, no especifica si se consulta la hoja de asistencia de los empleados cada día o al final de la semana. En los DFD tales detalles se incluyen como comentarios.

Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

Debido a que cada vez más aplicaciones desarrolladas se orientan a objetos, se requería un nuevo modo de describir el software deseado. Durante la década de 1970, se desarrollaron varios grupos de diagramas, pero a fines de la década de 1990 surgió un *estándar de facto*: el UML. El **Lenguaje de Modelado Unificado (UML)** es un estándar gráfico para apreciar, especificar y documentar el software. Ayuda a los desarrolladores a comunicar y validar de manera lógica las características deseadas en las fases de diseño de los proyectos y de desarrollo del software. Es independiente de los lenguajes específicos de programación, pero proporciona símbolos y notaciones visuales estándar para especificar los elementos orientados a objetos, como las clases y los procedimientos. También aporta símbolos para comunicar el software que se utiliza para desarrollar sitios Web y actividades basadas en la Web, como elegir artículos de un catálogo en línea y ejecutar pagos en línea.

El UML está formado por diagramas que describen los siguientes tipos de software: el caso de uso, la clase, la interacción, el estado, la actividad y los componentes físicos. Un caso de uso es una actividad que ejecuta el sistema en respuesta a un usuario. Un usuario se denomina un "actor". Los diagramas de casos de uso comunican las relaciones entre los actores y los casos de uso. Los diagramas de clases describen la estructura y el contenido de una clase y emplean un símbolo con tres secciones para una clase: su nombre, sus atributos y sus métodos (consulte el ejemplo del capítulo 5, figura 5.4). Los diagramas de interacciones describen las interacciones de los objetos y las secuencia de sus actividades. Los diagramas de estados comunican los estados por los que pasan los objetos y las respuestas de los objetos a las señales (llamadas estímulos) que reciben. Los diagramas de actividades representan los estados de gran actividad iniciados por la culminación de las acciones de otros estados; por lo tanto, se concentran en el procesamiento interno. Los diagramas físicos son descripciones de alto nivel de los módulos del software. Están formados por diagramas de componentes, los cuales describen el software, entre ellos el código fuente, la compilación y la ejecución; y diagramas de despliegue, los cuales describen la configuración de los componentes del software cuando se ejecutan. La figura 12.8 presenta un ejemplo del modelado en UML.

FIGURA 12.8
Ejemplo de un modelo de UML y su explicación.



Construcción

Una vez elegidas las herramientas de desarrollo del software, comienza la construcción del sistema, el cual es programación, en gran medida. Los programadores profesionales traducen a programas las entradas, las salidas y los procesos descritos en los diagramas de flujo de datos. El esfuerzo suele tardar meses o incluso años (en cuyo caso, es posible que los usuarios no sean bien atendidos debido a los cambios en las necesidades empresariales). Cuando se concluye un módulo de programa, se prueba. La prueba se realiza mediante un repaso ligero y una simulación.

En un repaso ligero, los analistas de sistemas y los programadores siguen la lógica del programa, efectúan los procesos que el sistema está programado para ejecutar cuando funciona, generan resultados y comparan los resultados con el modo en que saben que deben producirse. En la simulación, el equipo en realidad ejecuta el programa con estos datos. Cuando concluyen y se prueban con éxito todos los módulos de la aplicación, los módulos se integran en un programa coherente.

Prueba del sistema

Si bien la simulación con cada módulo funciona como prueba, es importante probar el sistema integrado completo. Se compara el sistema contra los requerimientos del sistema originalmente definidos en la fase de análisis, al ejecutar por el sistema los datos normales. Se examina la calidad del resultado y se miden los tiempos de procesamiento para asegurar que se cumplen los requerimientos originales.

La prueba debe incluir intentos para hacer que el sistema falle, al violar los controles de procesamiento y de seguridad. Las pruebas deben tratar de burlar el sistema, al introducir datos no razonables y al tratar de consultar archivos que no deben consultar en forma directa algunos usuarios o, bajo ciertas circunstancias, ningún usuario. Esta violación de las reglas operativas normales es un paso crucial en el esfuerzo de desarrollo, porque se descubren muchos obstáculos imprevistos y se reparan antes de que el sistema se introduzca para uso diario. Si el sistema nuevo pasa las pruebas, está listo para su implementación en las unidades empresariales que lo utilizarán.

La prueba suele ser la fase menos respetada en el desarrollo de sistemas. Muy a menudo los administradores de un proyecto que están bajo la presión del tiempo de entregar el IS nuevo apresuran la prueba o la pasan por alto completamente. Debido a que es la última fase antes de la entrega del sistema nuevo, es la "víctima" natural cuando se han agotado el tiempo y el presupuesto. Esta prisa ha provocado muchas fallas y, en el último de los casos, retrasos mayores que si el sistema se hubiera sometido a una prueba detallada. Una fase de prueba pormenorizada puede retrasar la entrega, pero reduce de manera drástica la posibilidad de que se descubran defectos después de entregar el sistema.

Implementación

La **implementación** de un IS nuevo, también llamada entrega, consta de dos pasos: la conversión y la capacitación. Aunque la capacitación puede venir antes que la conversión, si la capacitación se hace en el trabajo, puede ocurrir después de la conversión. La **conversión** ocurre cuando una operación pasa de emplear un sistema antiguo a emplear uno nuevo. La conversión es un momento difícil para una organización. Los operadores necesitan acostumbrarse a los sistemas nuevos y aunque un sistema haya sido probado minuciosamente, la conversión puede contener algunas sorpresas desagradables si ciertos defectos o problemas no se han descubierto con anticipación. Es posible que se retrasen los servicios a otros departamentos y a los clientes y se pierdan datos. Existen cuatro estrategias básicas de conversión para dirigir la transición (consulte la figura 12.9).

Conversión en paralelo

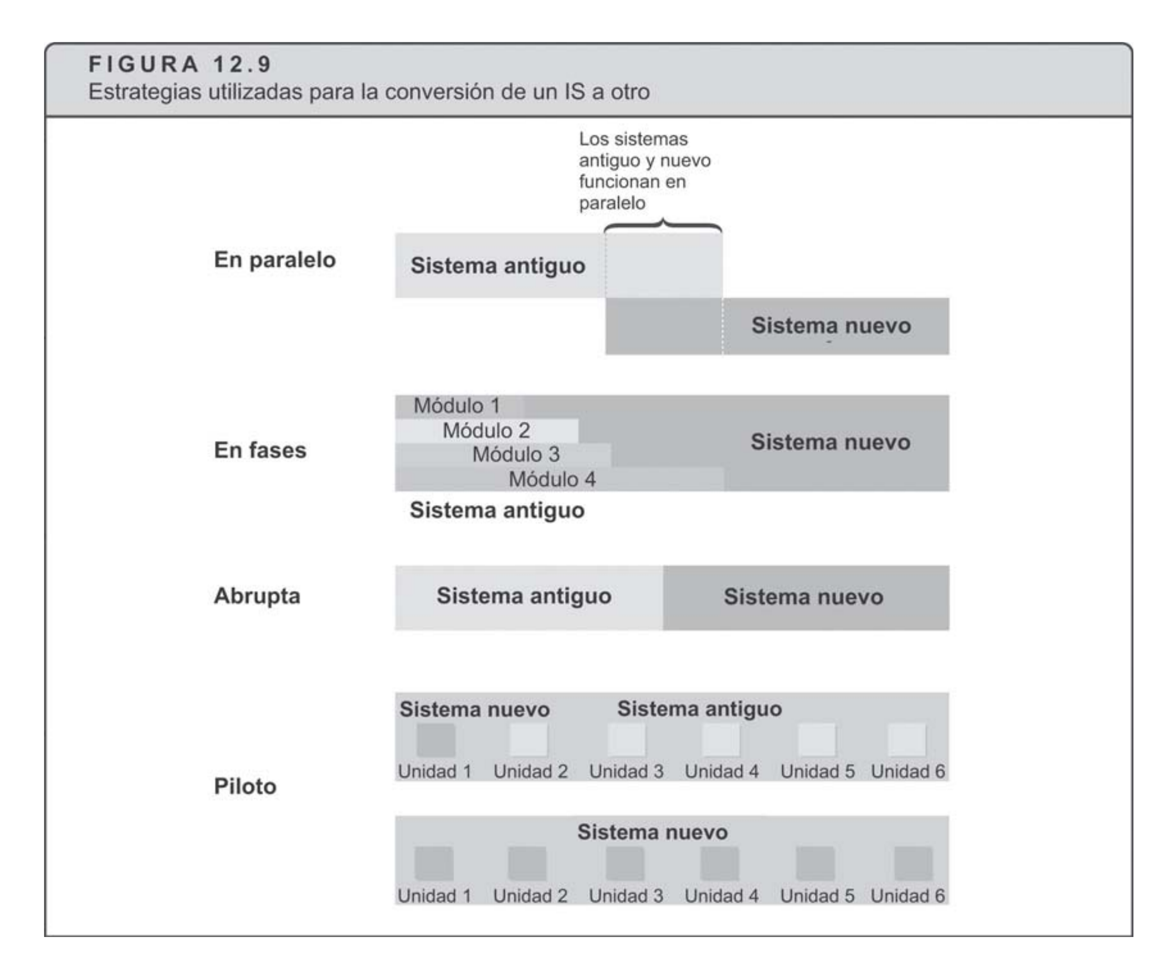
En la **conversión en paralelo** se utiliza el sistema antiguo junto con el nuevo durante un periodo predeterminado. Esta duplicación reduce el riesgo, porque si falla el sistema nuevo, las operaciones no se detienen y la organización no sufre daños. Sin embargo, la conversión en paralelo es costosa debido a los gastos, sobre todo el costo de la mano de obra, asociados con ejecutar dos sistemas.

Conversión en fases

Los IS, sobre todo los grandes, se dividen en módulos funcionales, los cuales se ponen en operación uno a la vez, un proceso llamado **conversión en fases**. Por ejemplo, la conversión de un IS para contabilidad se hace en fases y en ella se convierte primero el módulo de cuentas por cobrar, después las cuentas por pagar, luego el libro mayor general y así en forma continua. Un sistema de administración de la cadena de suministro se implementa un módulo a la vez: primero, el módulo de pedidos del cliente; a continuación el módulo de embarques, después el módulo de control del inventario y así en forma sucesiva, hasta el módulo de cobro. Este método en fases también reduce el riesgo, aunque se retrasan los beneficios de aplicar el sistema integrado completo. Asimismo, los usuarios aprenden a emplear un módulo a la vez, lo cual es más fácil que aprender el sistema completo. Sin embargo, cuando se utilizan partes de ambos sistemas, pueden ocurrir inconsistencias entre los datos de los dos.

Conversión abrupta

En una **conversión abrupta**, también llamada **conversión de corte rápido**, se descarta el sistema antiguo y el nuevo se encarga de toda la operación empresarial para la cual fue desarrollado. Esta estrategia es muy arriesgada, pero si tiene éxito, su costo es muy bajo, porque no se gastan recursos en ejecutar dos sistemas en paralelo y se captan de inmediato los beneficios del sistema nuevo completo.



Conversión mediante un piloto

Si más de una unidad empresarial va a utilizar el sistema nuevo, primero se introduce durante un periodo en una sola unidad, en donde se abordan los problemas y el sistema se pule antes de implementarlo en las demás unidades empresariales. Esta conversión de prueba también es posible para los sistemas compartidos por muchos departamentos y lugares separados y ocurre cada vez más a menudo debido a la creciente popularidad de las redes internas y externas. Es obvio que introducir un **piloto** reduce los riesgos porque los confina a menos unidades. Es muy útil para determinar qué tan cómodos se sienten con el nuevo sistema los trabajadores y otros usuarios, como los proveedores y los clientes y esas lecciones se aplican a las unidades siguientes. Igual que con la estrategia en paralelo, la estrategia mediante un piloto significa que se retrasan los beneficios de la implementación completa del sistema.

Cuando un vendedor de software desarrolla un sistema para un mercado amplio y no para un cliente específico, la conversión suele ocurrir en sitios beta. Un **sitio beta** es una organización cuya administración acepta probar el sistema nuevo durante varios meses y aportar opiniones.

Soporte

La función de los profesionales de la IT no termina con la entrega del sistema nuevo. Deben darle soporte y asegurar que los usuarios lo emplean de manera satisfactoria. El **soporte** incluye dos responsabilidades principales: el mantenimiento y la ayuda a los usuarios. El mantenimiento consiste en la depuración y la actualización (hacer cambios y adiciones) después de la implementación, lo cual incluye incorporar funciones que se consideraron al principio, pero después se pospusieron para cumplir con las limitaciones de presupuesto y tiempo. Por lo general la actualización implica el mayor esfuerzo.

La depuración es la corrección de los defectos o problemas en los programas que no se descubrieron durante las pruebas. La actualización es revisar que el sistema cumpla con las cambiantes necesidades empresariales que ocurren después de la fase de implementación. Por ejemplo, si una compañía recopila datos personales para análisis de mercados, los administradores pueden pensar emplear el IS para recopilar más datos, lo cual puede requerir campos nuevos en las bases de datos.

Aunque los profesionales de la IT consideran aburrido el mantenimiento, no debe tomarse a la ligera ni dejarse en manos de profesionales menos experimentados. Las encuestas de las empresas muestran que hasta 80% de los presupuestos para un IS se gastan en mantenimiento y su costo varía mucho de un sistema a otro. La principal razón de esta enorme proporción es que el soporte es la fase más extensa en el ciclo de vida de un sistema. Aunque el desarrollo puede tardar meses, e incluso años, se espera que produzca beneficios durante muchos años.

El mantenimiento eficiente y eficaz de un sistema sólo es posible si se prepara una buena documentación mientras se desarrolla el sistema y si el código se escribe de una manera estructurada y fácil de seguir. La documentación está formada por tres tipos principales: los libros impresos, los documentos electrónicos y la documentación dentro del programa. Esta última cubre los comentarios no ejecutables en el código, los cuales sólo se ven al revisar el código fuente de la aplicación. Se puede observar este tipo de documentación cuando se recupera el código fuente de muchas páginas Web. La documentación dentro de un programa describe con brevedad lo que hace cada módulo del programa y, a veces, quién lo desarrolló. La documentación impresa y electrónica se prepara para los programadores, con el fin de que comprendan mejor cómo revisar el código y para los usuarios, quienes pretenden aprender las diferentes funciones de la aplicación.

MÉTODOS ÁGILES

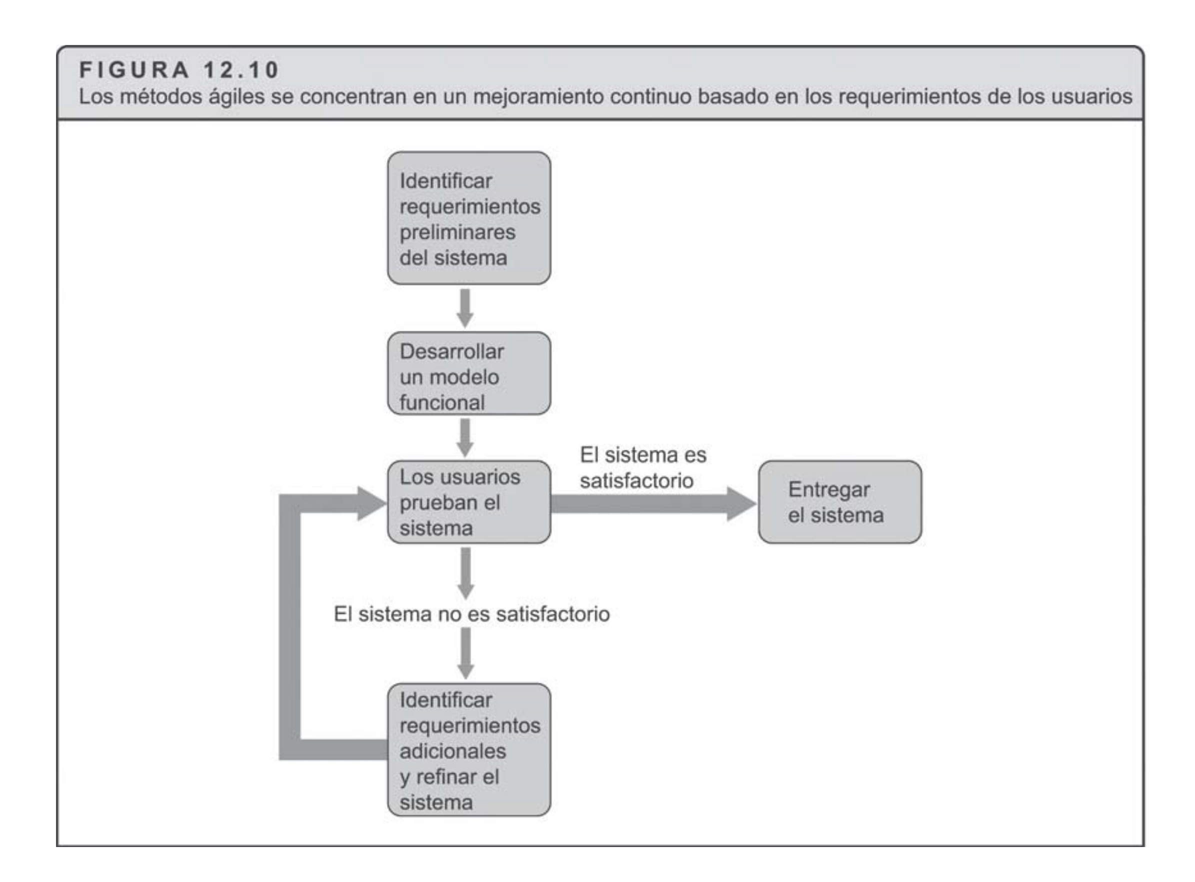
Si bien el método SDLC completo o los métodos en cascadas similares se emplean para desarrollar IS, todos reconocen que estos métodos son extensos, costosos e inflexibles. Los sistemas desarrollados con el modelo SDLC suelen ser incapaces de adaptarse a requerimientos de usuarios imprecisos o rápidamente cambiantes. Para superar estos retos, han surgido métodos alternos que en conjunto se denominan **métodos ágiles**. Como lo presenta la figura 12.10, los métodos ágiles tratan el desarrollo del software como una serie de contactos con los usuarios; su meta es el rápido desarrollo del software a fin de satisfacer los requerimientos de los usuarios; y, poco después que los usuarios solicitan modificaciones, mejoran el soporte. Los métodos ágiles emplean mucho la programación interactiva, lo cual suele implicar a los usuarios y mantener a los programadores abiertos a las modificaciones mientras todavía se realiza el desarrollo. Los métodos más conocidos son la Programación Extrema (XP), el Desarrollo Adaptable del Software (ASD), el Desarrollo Ralo (LD), el Proceso Unificado Racional (RUP), el Desarrollo Dirigido por Funciones (FDD), el Método Dinámico de Desarrollo de Sistemas (DSDM), Scrum y Crystal. XP es por mucho el más documentado y más conocidos de estos métodos.

Las diferencias entre los métodos están fuera del alcance de este análisis. Sin embargo la principal ventaja de todos los métodos ágiles es que producen un desarrollo rápido de aplicaciones para que los usuarios las tengan en semanas y no en meses o años. Sus usuarios no tienen que esperar mucho tiempo las modificaciones de los sistemas, ya sea porque se solicitan debido a errores del programador o porque los usuarios cambian de idea acerca de algunas funciones.

Sin embargo, los beneficios de los métodos ágiles conllevan riesgos. Primero, la fase de análisis es mínima o, en ocasiones, se elimina por completo. Reducir o evitar un análisis formal minucioso aumenta el riesgo de incompatibilidades y otros percances imprevistos. Asimismo, los desarrolladores dedican casi todo su tiempo al desarrollo y poco tiempo a la documentación, de modo que la documentación posterior puede consumir mucho tiempo o llega a ser imposible. Debido a los riesgos inherentes, a veces los métodos ágiles son adecuados y otras veces no lo son (consulte un análisis más adelante en esta sección).

Los desarrolladores de software que defienden el método suelen apegarse al *Manifiesto para el desarrollo de software ágil*, el cual expresa estas prioridades: las personas y las interacciones sobre los procesos y las herramientas; el software funcional sobre la documentación detallada; la colaboración del cliente sobre la negociación del contrato, y la respuesta a los cambios sobre el seguimiento de un plan. Encuentre el manifiesto completo en http://agilemanifesto.org/principles.html. El software desarrollado debe satisfacer principalmente a los usuarios, no a los procesos empresariales, porque los usuarios deben estar satisfechos con las aplicaciones que usan, incluso si eso significa cambiar los procesos. Si bien la documentación de un programa es importante, no debe aparecer a costa del software bien desarrollado, sobre todo cuando el tiempo es limitado y los programadores deben decidir cómo asignar su tiempo, a un mejor software o a una mejor documentación. Los clientes del desarrollo del software, los usuarios, no son los adversarios y no debe negociarse con ellos, sino debe considerarse que el software se desarrolla junto con ellos y es propiedad de ellos. Los planes son buenos, pero pueden impedir los cambios necesarios. Responder a los requerimientos cambiantes de un usuario es más importante que seguir un plan. Si existe un plan de desarrollo, es bueno cambiarlo a menudo.

FIGURA 12.10
Los métodos ágiles se concentran en un mejoramiento continuo basado en los requerimientos de los usuarios



Todos los métodos ágiles pretenden tener procesos de desarrollo "ligeros, pero suficientes". Por lo tanto, los equipos de un proyecto evitan utilizar planes formales de administración de proyectos, hojas de cálculo financieras para el presupuesto, listas de tareas o cualquier otra actividad que no contribuye de manera directa al desarrollo de una aplicación funcional.

PUNTO DE INTERÉS

Se necesitan dos

Los métodos ágiles tienen algunos enfoques innovadores para el desarrollo del software. Por ejemplo, la Programación Extrema (XP) requiere que los programadores trabajen en pares y que cada pareja comparta una computadora y colabore en el mismo código. El propósito principal es mejorar la revisión del código, el proceso de detectar y reparar errores de programación. Compartir el mismo monitor y teclado también mejora la comunicación entre los dos programadores. La práctica ayuda a reparar todos los errores mientras el código se desarrolla y no en una prueba final. Por lo tanto, se desarrolla una aplicación de alta calidad en poco tiempo.

Si el SDLC o cualquier otro método en cascada requiere que los usuarios renuncien a sus requerimientos y esperen a que se termine el sistema, los métodos ágiles alientan la participación de los usuarios en todo el proceso e impulsan a los desarrolladores a cambiar los requerimientos en respuesta a las opiniones de los usuarios, si es necesario. El propósito de los métodos ágiles es no apegarse a un contrato estático con los usuarios, sino asegurar que los usuarios reciban una aplicación satisfactoria. Para evitar un rediseño costoso, los métodos ágiles recomiendan a los desarrolladores probar cada módulo tan pronto está completo.

Por ejemplo, la programación extrema (XP) incluye los principios siguientes: producir el software inicial en semanas (y no en meses) para recibir opiniones rápidas de los usuarios; inventar soluciones sencillas para que haya menos que cambiar y sea fácil hacer los cambios necesarios; mejorar la calidad del diseño en forma continua, para que la siguiente "historia" sea menos costosa de implementar; y probar invariablemente para conseguir una detección de defectos más temprana y menos costosa. (Una *historia* es un requerimiento o conjunto de requerimientos proporcionado por los usuarios.) En vez de requerimientos formales, los desarrolladores alientan a los usuarios a proporcionar ejemplos de cómo les gustaría utilizar la aplicación en cierta situación de negocios. La comunicación con los usuarios es muy informal y ocurre a diario.

A diferencia de los métodos más tradicionales, los métodos ágiles recomiendan que los programadores trabajen en el mismo módulo de código en la misma computadora. Esto alimenta opiniones y críticas constructivas. Ésta es una característica importante en la XP. La comunicación constante entre los dos desarrolladores pretende asegurar la retroalimentación de ideas y, de ese modo, obtener un software de alta calidad. La idea es que dos mentes que trabajan en el mismo código creen una sinergia; además, es más probable que dos pares de ojos detecten los errores que un solo par.

Los críticos de la programación ágil en general y de XP en particular aducen que el método relajado de planear y de ceder la toma de decisiones y la responsabilidad a los clientes (los usuarios) puede provocar desastres, sobre todo si dichos métodos se aplican a proyectos grandes y complejos. Los críticos mencionan el sistema de nómina de DaimlerChrysler (Chrysler Comprehensive Compensation o C3) fue la primera aplicación grande desarrollada con el método XP y terminó por cancelarse. El software nunca tuvo más de una cuarta parte de las funciones que se suponía tendría.

Por otra parte, sus defensores ofrecen ejemplos de éxito. Uno es un sistema desarrollado para Domino's Pizza. Cuando la compañía necesitaba un nuevo sistema de rastreo de las ventas, su director de información comprendió que el proyecto era muy grande y que el tiempo que se le asignó, 9 meses, era insuficiente. Contrató los servicios de consultores y programadores de XP experimentados. Los clientes describieron cada función —o historia, en el lenguaje de XP— en una tarjeta. Cada función fue codificada en menos de una semana. El software quedó listo a tiempo y con todas sus funciones. Comunica los registros de los puntos de venta con aplicaciones que rastrean los pedidos en las 7000 tiendas de la cadena, la cual vende 400 millones de pizzas al año. Ahora la administración puede analizar las ventas por ingredientes, tipo de pan, tamaño, dirección de entrega y bebidas vendidas con las pizzas.

Cuándo utilizar métodos ágiles

Los métodos ágiles son un enfoque eficiente para el desarrollo cuando un sistema es pequeño, cuando enfrenta problemas no estructurados y cuando los usuarios no pueden especificar todos los requerimientos al principio del proyecto. También son útiles al desarrollar una interfaz de usuario: los desarrolladores ahorran tiempo al desarrollar con rapidez pantallas, iconos y menús para que los usuarios los evalúen, en vez de obligarlos a proporcionar especificaciones.

Cuando un sistema que se va a desarrollar es pequeño, es mínimo el riesgo relacionado con la falta de un análisis detallado, en parte porque es poca la inversión de recursos. (Un sistema pequeño atiende a una persona o un grupo pequeño de empleados. Un sistema grande sirve a muchos empleados, los cuales consultan el sistema mediante una red desde lugares diferentes.) Si el desarrollo de un sistema pequeño tarda más de lo planeado, todavía es probable que el costo general sea menor que si se realizara un SDLC completo.

Cuando los usuarios no pueden comunicar sus requerimientos, ya sea porque no están familiarizados con los descubrimientos tecnológicos o porque les resulta difícil conceptualizar los archivos de entrada y salida del sistema, los procesos y la interfaz de usuario, la única opción de los desarrolladores es utilizar métodos ágiles. En este caso, los usuarios comunican sus requerimientos mientras avanza el desarrollo. Por ejemplo, es más fácil que el personal de mercadotecnia evalúe las páginas Web diseñadas para un nuevo sitio de catálogo electrónico y promoción que describa en detalle lo que quiere antes de ver algo. Sin ver ejemplos reales, la opinión más valiosa que ofrecen los usuarios es "lo sabré cuando lo vea". Es más fácil que los futuros usuarios respondan a las pantallas, los menús, los procedimientos y otras funciones desarrolladas por los profesionales de la IT, que proporcionen una lista de sus requerimientos.

Cuándo no utilizar métodos ágiles

Los métodos ágiles tal vez no sean adecuados para el desarrollo de todos los sistemas. Si un sistema es grande o complejo, o bien, si se diseña para tener una interfaz con otros sistemas, la utilización de métodos ágiles plantea demasiados riesgos porque los métodos se saltan los estudios de factibilidad. Algunos expertos recomiendan no usarlos para los sistemas grandes porque éstos requieren una inversión importante de recursos; por lo tanto, el fracaso de un sistema conlleva una pérdida financiera grande. El método sistemático del SDLC se recomienda cuando el sistema es complejo y está formado por muchos módulos, debido a que debe tenerse mucho cuidado para documentar los requerimientos y con el modo en que se integrarán los componentes, para asegurar un desarrollo sin contratiempos y exitoso.

Por las mismas razones, es necesario evitar los métodos ágiles cuando un sistema va a tener una interfaz con otros sistemas. Deben analizarse con atención los requerimientos y la integración del sistema, documentarse y realizarse según un plan acordado por los usuarios y los desarrolladores antes de que comiencen las fases de diseño y desarrollo. Este consenso inicial reduce el riesgo de incompatibilidad y daño a otros sistemas existentes. Por lo tanto, los IS de contabilidad, los sistemas de recepción de pedidos y los sistemas de nómina completos rara vez se desarrollan bajo métodos ágiles. Otros factores que estimulan el uso de métodos en cascada son el tamaño del equipo de desarrollo, la frecuencia con que se espera modificar la aplicación, lo importante que es en términos de afectar las vidas de las personas y las metas fundamentales de la organización y la escasez del presupuesto de desarrollo.

La figura 12.11 resume los factores para decidir cuándo y aplicar métodos ágiles cuándo no recurrir a ellos.

FIGURA 12.11
Cuándo sí y cuándo no emplear métodos ágiles.

Cuándo emplear métodos ágiles	***Cuándo no utilizar métodos ágiles***
El sistema es pequeño.	El sistema es grande.
El sistema atiende problemas no estructurados.	El sistema es complejo.
Es difícil que los usuarios especifiquen los requerimientos del sistema.	El sistema tiene interfaces con otros sistemas.
El equipo de desarrollo es pequeño y colabora de manera estrecha.	El equipo es numeroso y trabaja en varios lugares.
Los requerimientos del sistema son dinámicos.	Los requerimientos del sistema son bastante estáticos.
El sistema no pone en riesgo a las personas ni las metas fundamentales de la organización.	El sistema afecta de manera significativa el bienestar de las personas y las metas fundamentales de la organización.
El presupuesto de desarrollo del proyecto es limitado.	Hay fondos suficientes para el desarrollo.

INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS

Las empresas deben luchar a menudo con ambientes altamente distribuidos y heterogéneos llenos de aplicaciones para tareas especiales, los cuales no se pueden consultar mediante los sistemas utilizados para otras tareas. Estos sistemas distintos no "se hablan" porque se ejecutan en sistemas operativos diferentes (o, como dicen los profesionales de los IS, en plataformas distintas).

Gran parte de lo que hacen los profesionales de la IT es la integración de sistemas, más que el análisis y el desarrollo de un IS independiente. La **integración de sistemas** atiende las necesidades de información de una organización completa o, cuando menos, de una división importante de ella. Los analistas consideran los IS existentes, aunque a menudo disparejos y preparan un plan para integrarlos de modo que los datos fluyan con más facilidad entre las diversas unidades de la organización y los usuarios puedan consultar diferentes tipos de datos mediante una interfaz común. En consecuencia, muchas de las empresas de servicios de IS se llaman a sí mismas integradores de sistemas. La integración de un sistema se ha vuelto cada vez más importante, sobre todo porque cada vez más IS se conectan a sitios Web, porque se integran más bases de datos heredadas a las nuevas aplicaciones de una empresa como los sistemas SCM y ERP y por la creciente conexión de los IS entre las organizaciones (consulte la figura 12.12). Los sistemas heredados son sistemas antiguos que las organizaciones deciden seguir usando porque la inversión en un sistema nuevo no justificaría las mejoras o porque los sistemas antiguos tienen ciertas ventajas que no se pueden obtener con los sistemas más recientes.

La integración de sistemas suele ser más desafiante que el desarrollo de sistemas. De hecho, algunos profesionales de la IT consideran el desarrollo de sistemas como una especialidad secundaria de la integración de sistemas, porque el integrador debe desarrollar los sistemas luego de comprender cómo recuperar de manera eficiente los datos conservados en sistemas diferentes y cómo éstos se utilizan para procesos empresariales eficaces y porque los sistemas heredados deben establecer una interfaz con los sistemas recién adquiridos.

Por ejemplo, los gerentes de mercadotecnia tienen información más rica para la toma de decisiones si consultan con facilidad los datos de contabilidad de finanzas a través de su propio IS de mercadotecnia. Entre mejor es la integración, mejor pueden incorporar esta información a su información de mercadotecnia.

Aspectos Éticos y Sociales

¿deben estar certificados los profesionales de los IS?

Cuando las organizaciones comprometen millones de dólares para desarrollar sistemas, cuentan con que los profesionales de la IT proporcionen sistemas de alta calidad que satisfagan sus propósitos sin dañar a las empresas, sus empleados o sus clientes. Pero los productos de los profesionales de la IT fallan y provocan daños serios. Algunas personas aducen que, debido a la alta inversión y el alto riesgo que suelen asociarse con el desarrollo y la operación de sistemas, los profesionales de la IT, igual que otros profesionales, deben estar certificados. Estas personas declaran que la certificación reduciría los problemas causados por los IS. Otras afirman que la certificación podría extinguir la libre competencia y la innovación o incluso crear una profesión cuyos miembros dificultaran la aprobación de los exámenes de certificación para que los miembros actuales siguieran disfrutando altos ingresos.

La certificación pretende garantizar que los expertos hayan aprobado pruebas que aseguren sus habilidades. Se espera que el gobierno u otros organismos autorizados validen a los expertos, con lo cual certifiquen que sus conocimientos en una disciplina específica sean significativamente mayores que las de una persona no informada. Los defensores de la medida afirman que la certificación reduciría el mal funcionamiento de los IS.

Ventajas de la certificación. Algunos expertos dicen que la certificación reduciría la cantidad y la severidad de errores en los IS. Los ingenieros civiles deben estar certificados para planificar un edificio y un puente. Los médicos deben aprobar exámenes rigurosos antes de que reciban autorización y comiencen a practicar sin supervisión. Los contadores públicos obtienen una licencia para realizar auditorías. Los abogados deben pasar exámenes en una asociación para iniciar su desempeño. ¿Por qué, preguntan estas personas, debe permitirse a los profesionales de los IS practicar sin una licencia? Los expertos en software poseen todas las características de los profesionales. Trabajan en un campo que requiere conocimientos y el público y sus clientes no suelen estar calificados para evaluar sus habilidades. La certificación ayudaría a los siguientes grupos en sus relaciones con los especialistas en IT:

- Los *empleadores* suelen contratar profesionales del software sin saber lo que obtienen. Tienen la información incluida en el currículum del candidato y, recesen ocasiones, en cartas de recomendación. Una certificación obligatoria protegería a los posibles empleadores de los charlatanes. Asimismo, una certificación daría a los empleadores potenciales información sobre la aptitud de un candidato para diferentes niveles de desempeño. Por ejemplo, un profesional puede estar calificado para participar en un equipo de desarrollo de sistemas, pero no para dirigir un proyecto.
- Los clientes pueden aprovechar todavía más una certificación obligatoria. Si bien los empleadores pueden conocer, con el tiempo, la capacidad real de su personal, los negocios que contratan a los consultores no tienen experiencias de empleo previas en las cuales basarse.
- La sociedad puede beneficiarse con la menor cantidad de fallas relacionadas con el software. Sólo se permitiría a quienes están calificados dedicarse al desarrollo y el mantenimiento de los sistemas de información, con lo cual mejoraría la integridad general de los IS. La certificación es especialmente necesaria para quienes tienen posiciones de desarrollo importantes en sistemas cuyo impacto en la sociedad es importante, como los IS médicos y el software incrustado en los sistemas de armamento.

Desventajas de la certificación. Han surgido dos argumentos contra una certificación obligatoria:

- Es difícil, si no imposible, diseñar un modo de medir la aptitud para el desarrollo de software. Por ejemplo, existen muchos métodos diferentes para desarrollar aplicaciones, aunque no existe una ventaja comprobada de uno. Un profesional de las computadoras puede tener mucha experiencia en un método, pero no en otros. Sería injusto descalificar a alguien sólo con estas bases.
- Algunos declaran que la certificación obligatoria puede crear una "tienda cerrada" al utilizar un solo examen diseñado para admitir pocas personas. En esta situación, la posición y los ingresos de los admitidos mejorarían a costa de los excluidos. Con poca competencia dentro del grupo cerrado, suelen existir pocos incentivos para mejorar las habilidades.

Dónde operamos ahora. En la actualidad, no existe una certificación obligatoria para los profesionales de la IT. De hecho, ni siquiera existe un acuerdo

sobre quién debe considerarse un profesional de la IT. Algunas organizaciones, como el Instituto para la Certificación de los Profesionales en Computadoras (ICCP), prueban y certifican a las personas que en forma voluntaria se someten a sus pruebas. (El ICCP ha certificado a unas 50 000 personas en todo el mundo, entre los millones que se consideran a sí mismos profesionales de la IT.) Algunas empresas de software certifican a los analistas y los programadores para instalar las herramientas de sus compañías. Sin embargo, no existen regulaciones de certificación para los profesionales de la IT en Estados Unidos o en otros países que se asemejen a las que se requieren para muchas otras profesiones.

FIGURA 12.12
Situaciones que requieren una integración de sistemas.

- Conectar los IS existentes con sitios Web.
- Conectar las bases de datos con sitios Web.
- Establecer una interfaz entre sistemas heredados y sistemas nuevos.
- Conectar las bases de datos heredadas con las aplicaciones de la empresa.
- Compartir los sistemas de información entre las organizaciones.

Los integradores de sistemas también deben conocer bien los problemas del hardware y el software, porque los diferentes IS suelen utilizar hardware y software que no son compatibles. Superar los problemas de incompatibilidad es uno de los aspectos más difíciles de la integración. Considere los sistemas de inteligencia de negocios (BI), analizados en el capítulo 11. El concepto de extraer inteligencia de negocios de grandes almacenes de datos implica la integración de varios IS. Los retos son enormes y ciertos estimados calculan que más de la mitad de todos los proyectos de BI nunca se terminan o no producen todas las funciones y beneficios esperados.

La integración de sistemas se ha vuelto cada vez más compleja porque ahora incluye los IS no sólo de una organización, sino de varias. En la era de las redes externas, el reto es mucho más difícil porque los profesionales de la IT deben integrar sistemas de varias empresas diferentes para que se comuniquen y funcionen bien mediante las telecomunicaciones. Imagine lo difícil que es integrar sistemas heredados de diferentes de varias compañías. Por esta razón, las empresas suelen contratar expertos muy experimentados para tales proyectos.

PUNTO DE INTERÉS

¿Requiere una certificación?

Si está dispuesto a someterse a una prueba, puede agregar uno de los títulos siguientes a su currículum: CCP, CBIP, CDMP, ISA, ACP, ISP. En Estados Unidos, el Instituto para la Certificación de los Profesionales en Computadoras (ICCP), prueba a los profesionales de la IT y les otorga certificados. Para ver las metas de esta organización no lucrativa y cómo se realiza el proceso de certificación, al igual que lo que significan las siglas anteriores, visite www.iccp.org.

RESUMEN

- La planificación de la IT es importante sobre todo porque la inversión en IT suele ser grande y por el alto riesgo de implementar aplicaciones para una empresa.
- La estandarización es una parte importante de la planificación de la IT. La estandarización ayuda a reducir los costos, proporciona una capacitación eficiente y produce un soporte adecuado.
- El ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC) y otros métodos en cascada consisten en fases bien definidas y seguidas con atención: el análisis, el diseño, la implementación y el soporte.
- El propósito del análisis de sistemas es determinar las necesidades que deberá satisfacer el sistema.
- Los estudios de factibilidad determinan (desde varios puntos de vista) si es posible y deseable desarrollar un sistema. El estudio de factibilidad técnica examina la innovación técnica para asegurar que existan el hardware y el software para desarrollar el sistema. El estudio de factibilidad económica pondera los beneficios del sistema contra el costo. El estudio de factibilidad operativa determina si el sistema se adaptará a la cultura organizacional y se utilizará a toda su capacidad.
- Los requerimientos del sistema detallan las funciones que los usuarios necesitan en el sistema nuevo.
- En el diseño de sistemas, los desarrolladores preparan un esquema de los componentes del sistema y desarrollan el software. Se emplean herramientas como los diagramas de flujo de datos y el lenguaje de modelado unificado (UML) para crear un modelo del sistema buscado.
- Una vez terminado el sistema, se implementa. La implementación incluye la capacitación y la conversión del sistema antiguo al nuevo. La conversión ocurre mediante una de varias estrategias: en paralelo, en fases, abrupta o mediante un piloto.
- El ciclo de vida del sistema continúa en forma de soporte. El sistema recibe mantenimiento para asegurar una operatividad sin fallas y para satisfacer las necesidades empresariales cambiantes.
- Los métodos ágiles son una alternativa popular para el ciclo de vida del desarrollo de sistemas tradicional. Los métodos ágiles ponen gran énfasis en los requerimientos flexibles y la interacción frecuente con los usuarios. Estos métodos dejan atrás el análisis de sistemas y pretenden entregar una aplicación nueva en el menor tiempo posible.
- La integración de sistemas es mucho más complicada que el desarrollo de sistemas porque requiere que los profesionales de la IT comuniquen diferentes aplicaciones entre sí sin contratiempos. La complejidad aumenta al integrar los IS de varias organizaciones que deben colaborar por la Web.
- Debido a la gran responsabilidad de los profesionales de los IS, ha surgido la cuestión de si es necesaria una certificación. Si los médicos, los ingenieros civiles, los abogados y los contadores públicos están sujetos a una certificación obligatoria, muchas personas afirman que también los profesionales de los IS deben estarlo.

REVISIÓN DEL CASO WORLDWIDE HOST

El equipo del proyecto TripExpert de Worldwide Host se ha dedicado a investigar las oportunidades para desarrollar el nuevo sitio Web. Tienen en mente los problemas de la planeación estratégica mientras buscan más opciones para el sitio.

¿Usted qué haría?

1. El caso del inicio del capítulo lista la misión corporativa de Worldwide Host. A partir de tal declaración, la información del caso inicial y los ejemplos del capítulo, redacte una declaración de misión posible del IS para Worldwide Host. No olvide incluir la información acerca del lugar de IS en la organización y sus contribuciones principales.
2. ¿De qué forma el equipo de TripExpert.com ha abordado la integración de sistemas, en vez del desarrollo de sistemas? Mencione ejemplos de los sistemas que Worldwide Host pretenden integrar.

REVISIÓN DEL CASO WORLDWIDE HOST, CONTINUACIÓN

Nuevas perspectivas

1. El sitio de TripExpert.com tiene apuros de tiempo. El capítulo analizó los métodos ágiles como medios para acelerar el desarrollo de los sistemas de información. ¿Estas técnicas funcionarían para el proyecto de TripExpert.com? ¿Por qué sí o por qué no?
2. El equipo de la base de datos pasó por alto un requerimiento nuevo importante para el sistema de base de datos. ¿Pudo evitarse este error? De ser así, ¿de qué manera y en cuál etapa del ciclo de vida del desarrollo de sistemas?

Términos importantes

análisis costo/beneficio, 391
análisis de sistemas, 389
ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDLC), 389
conversión abrupta (conversión de corte rápido), 396
conversión en fases, 396
conversión en paralelo, 396
conversión, 396
cultura organizacional, 392
diagrama de flujo de datos (DFD), 393
diseño de sistemas, 392
estudio de factibilidad, 390
implementación, 396
integración de sistemas, 401
Lenguaje de Modelado Unificado (UML), 394
método ágil, 398
piloto, 397
prototipos, 388
requerimiento del sistema, 392
retorno sobre la inversión (ROI), 391
sitio beta, 397
soporte, 397

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué es tan importante la planificación de la IT?
2. Como parte de su planificación de la IT muchas organizaciones deciden estandarizar. En este contexto, ¿qué significa la estandarización y cuáles son sus beneficios potenciales?
3. ¿Por qué el desarrollo de sistemas tradicional se denomina un "ciclo"? ¿Qué determina el final del ciclo?
4. Los desarrolladores de sistemas suelen emplear el término "desarrollo de aplicaciones" en vez de "desarrollo de sistemas". ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar diagramas de flujo de datos?
6. El SDLC se suele recomendar para desarrollar un IS que tendrá una interfaz con otros IS. Ofrezca dos ejemplos de un IS que tiene una interfaz con cuando menos otros dos IS.
7. Recuerde el análisis de los profesionales de la IT del capítulo 1. De los profesionales siguientes, ¿quién hace gran parte de la actividad de desarrollo de sistemas: el director de información, el analista de sistemas, el administrador de la base de datos (DBA) o el programador? ¿Por qué?
8. ¿Cuáles son las ventajas de los métodos ágiles sobre los métodos de desarrollo en cascada, como el SDLC tradicional? ¿Cuáles son los riesgos?
9. ¿Por qué son tan útiles los métodos ágiles cuando los usuarios no definen los requerimientos del sistema?
10. Cada vez más profesionales de un IS prefieren llamar "clientes" a los usuarios finales de sus creaciones, incluso si los desarrolladores y los usuarios son empleados de la misma organización. ¿Por qué?
11. ¿Qué es la integración de sistemas?
12. ¿Por qué es más complicada la integración de sistemas en la era de la Web que antes?
13. El surgimiento de la Web como vehículo para las empresas aumentó la necesidad de integrar los sistemas. ¿Por qué?

Preguntas de análisis

1. La opinión moderna del desarrollo de sistemas es que debe ser una continuación de la planificación del IS. ¿Por qué?
2. Imagine una nueva cadena de zapaterías. Al departamento de mercadotecnia de la corporación le gustaría conocer los clientes y sus preferencias. ¿Cuáles preguntas formularía antes de desarrollar un IS para la recopilación y el análisis de los datos?
3. La fase de análisis del desarrollo de sistemas incluye la determinación de los hechos. Sugiera modos diferentes a los mencionados en este capítulo para determinar los hechos.
4. En los diagramas de flujo de datos, un proceso siempre se titula con una acción, mientras que las entidades y los almacenes de datos se titulan con nombres. ¿Por qué? Proporcione dos ejemplos de cada uno de estos elementos.
5. Le piden que recomiende una estrategia de conversión para un nuevo sistema de cuentas por cobrar. El sistema será empleado sólo por la oficina del contralor. ¿Cuál estrategia recomienda y por qué?
6. Le piden que recomiende una estrategia de conversión para un sistema ERP nuevo que incluyen módulos de contabilidad, ventas, compras y nómina. ¿Cuál estrategia recomienda y por qué?
7. ¿Cuáles elementos hacen las responsabilidades de los profesionales de la IT similares a las de otros profesionales?
8. ¿Apoya la certificación obligatoria de los profesionales de la IT? ¿Por qué sí o por qué no? Si la apoya, ¿cuáles profesionales de la IT (analistas, programadores, DBA) decidiría que aprobaran pruebas? ¿Por qué?
9. Muchos profesionales de la IT afirman que no es práctico tratar de certificar a todos los especialistas en esta profesión. ¿Por qué?
10. Muchas empresas de software (como Microsoft, Oracle y SAP) certifican a personas como consultores para sus productos. Por ejemplo, usted puede convertirse en un consultor técnico SAP R/3 certificado. En principio, ¿este tipo de certificación es igual que la de un médico, un abogado o un contador público? Explique.
11. Suponga que usted es el director de IT de un hospital. Tiene un grupo pequeño que ayuda al personal médico y administrativo con sus computadoras y aplicaciones, pero cuando deben desarrollar un nuevo sistema, usted contrata profesionales de la IT. ¿Cómo efectúa una búsqueda de desarrolladores de IS confiables? ¿Con quiénes se comunicaría y qué preguntas formularía?
12. Usted es el director de información de un hospital universitario grande. El personal médico del área de oncología pretende desarrollar un sistema experto para diagnóstico. Su análisis preliminar muestra que la inversión financiera sería grande. ¿Qué preguntas plantea (a los médicos y a su personal) para decidir si emplea un SDLC pormenorizado o métodos ágiles para desarrollar el sistema? Liste y explique sus preguntas.
13. Intenta explicar a su supervisor los detalles generales de un IS propuesto. El IS contiene un servidor que conecta muchas PC. Su supervisor no es un profesional de los IS y no conoce qué es un DFD. ¿Cómo preferiría comunicar sus ideas: de manera verbal; por escrito, pero sin diagramas; con un DFD; o con una combinación de algunos o todos estos medios? Explique su decisión.
14. Durante el desarrollo de un IS nuevo, la jerga profesional facilita la comunicación entre los profesionales del IS, pero no es conveniente para comunicarse con los usuarios. Explique.

Aplicación de conceptos

1. Prepare una presentación en software de 10 minutos (utilice PowerPoint u otra aplicación) con el tema: "Factores que han dificultado la planificación de un IS durante los 5 años anteriores". Incluya en su presentación los descubrimientos de hardware, de software y de telecomunicaciones; la globalización; Internet; la fuerza de trabajo de la IT; y cualquier otra área que afecte la planificación de la IT.
2. Fue contratado como consultor de IS por una pequeña cadena de tiendas que rentan aparatos domésticos. En parte porque las operaciones son

dirigidas con registros en papel, una tienda no sabe lo que ocurre en las demás. La presidenta de esta pequeña compañía piensa que la cadena no emplea su inventario con eficiencia. Por ejemplo, si un cliente necesita una segadora de césped y el aparato no está disponible en la tienda A, el vendedor no puede decir al cliente si está disponible en otra tienda ni ofrecer obtenerlo para el cliente de otra tienda. A la presidenta le agradaría un IS que permitiera a la cadena atender mejor a los clientes y que también ayudara a registrar y facturar. Quisiera aprovechar la Web para ayudar a los empleados y a los clientes. Deben saber lo que está disponible para renta en cuál tienda en cualquier momento. Liste las preguntas que haría en su esfuerzo de determinación de los hechos y señale a quién en la organización formularía cada pregunta.

3. Suponga que es el líder de un equipo que acaba de terminar el desarrollo de un sitio Web que proporciona información, pero que también permite compras en línea de los productos de su empresa. Enumere y explique los pasos que aplicaría para probar el sistema. Prepare una presentación en software (mediante PowerPoint o una aplicación similar) para explicar todos los pasos de la prueba y por qué debe realizarse cada uno. (*Sugerencia*: Piense en los diferentes sistemas operativos, navegadores Web, tamaños de pantallas y demás).

Actividades prácticas

1. Prepare un DFD que describa la aplicación siguiente:

   Gadgets, Inc., vende artículos a través de vendedores itinerantes. Cuando un vendedor recibe un contrato firmado de un cliente, introduce los detalles en una computadora portátil. Después transmite el registro a la mainframe en las oficinas centrales de la empresa. El programa registra los detalles en cuatro archivos: ventas, embarques, cuentas por cobrar y comisiones. Si el comprador es un cliente nuevo (que todavía no está en la base de datos de clientes), el programa introduce el registro de cliente en la base de datos y genera una carta de agradecimiento. El programa también calcula una comisión de 5%, la cual se registra en el archivo de comisiones con el código del vendedor.

   Al final del mes, el programa genera un informe impreso con los registros de todos los clientes nuevos. Además, si las ventas mensuales totales del vendedor superan los $100 000, el programa prepara una carta de felicitación que menciona la cantidad. Si el total es menor que $5000, el programa prepara una carta que presenta el total y la frase: “Esfuérzate más el mes próximo”.

2. Prepare un DFD que comunique la situación siguiente de renta de vehículos de una empresa:

   Cuando un cliente llega a Buggy Car Rental, un agente le pide los detalles del coche que necesita. Después revisa en una base de datos computarizada si está disponible un vehículo con estas características. Si hay un vehículo, el agente solicita la información pertinente del cliente (la cual incluye una impresión de su tarjeta de crédito), llena un contrato y pide al cliente que lo firme. Después el cliente recibe una llave e indicaciones para localizar el vehículo en el estacionamiento. El agente señala en la base de datos que el vehículo ya no está disponible. Si no existe un automóvil con las especificaciones mencionadas, el agente ofrece un vehículo de una categoría superior sin costo adicional. Si tampoco está disponible tal vehículo, el agente ofrece otro de una categoría inferior. El cliente acepta o rechaza esa oferta.

   Cuando el vehículo es devuelto, el cliente paga con un cheque o se carga a su tarjeta de crédito y devuelve las llaves. El agente entrega al cliente una copia del contrato firmado, señala en la base de datos que ahora el vehículo está disponible y registra el kilometraje nuevo.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otro estudiante. Cada uno debe seleccionar un método ágil diferente de la lista que aparece en este capítulo. Cada uno debe redactar un resumen de una página de los principios, los beneficios y las desventajas del método. Después, reúnanse y preparen un resumen de una página de las diferencias entre los dos métodos junto con los tres conceptos mencionados.
2. Integre un equipo con otro estudiante, en la Web, busquen herramientas que faciliten el desarrollo de software y elijan tres de ellas. Listen las funciones que ofrece cada herramienta. Suponga que los vendedores afirman que son verdaderas. ¿Cuáles fases y actividades del ciclo de vida del desarrollo de sistemas soporta cada herramienta? ¿Cuál preferiría utilizar en el desarrollo de sistemas? ¿Por qué? Prepare una presentación en software de cinco minutos (con PowerPoint o una aplicación similar) para presentar sus hallazgos y explicar sus recomendaciones.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Las decisiones de Choice

En el capítulo 8 conoció el sitio Web B2B de Choice Hotels International como una empresa exitosa. La compañía posee y concede estas franquicias de hoteles en Estados Unidos y otros países: Comfort Inn, Quality, Clarion, Sleep Inn, EconoLodge, Rodeway Inn y MainStay Suites. En 1999, la empresa estableció ChoiceBuys.com, un sitio Web mediante el cual los operadores de los hoteles independientes adquieren suministros. El poder de compra combinado de $1 500 millones anuales reduce los costos para cada hotel y consigue una comisión para las arcas de Choice Hotels.

Ahora las cosas parecen brillantes, pero el camino hacia el éxito estuvo sembrado de dificultades. Choice tuvo que adquirir, desarrollar y rediseñar varias veces el software del sitio Web. El desarrollo de software personalizado y el ajuste de una aplicación existente fueron bastante desafiantes.

ChoiceBuys.com se basaba en el software desarrollado al principio, el cual solía congelarse. En 2000, se formó un equipo de desarrolladores para reorganizar gran parte del software. El equipo utilizó Macromedia ColdFusion, una herramienta de software para desarrollar aplicaciones Web. El equipo experimentó problemas cuando la aplicación Web no pudo consultar en forma adecuada la base de datos de SQL Server. El sistema era inestable, se ejecutaba con lentitud y no era flexible. Los desarrolladores cambiaron a un conjunto de herramientas de desarrollo de Rational Software Corp. (Después Rational Software fue adquirida por IBM.) La aplicación de Java iba a funcionar en un servidor UNIX.

En ese momento el equipo de desarrollo estaba formado por 15 programadores. Brad Douglas, vicepresidente de negocios emergentes de Choice, sabía que para mantener los sistemas se requerirían más programadores. También reconocía que su empresa no era una firma de desarrollo de software, sino una cadena hotelera y licenciataria de franquicias. Por lo tanto, decidió encontrar un paquete de software que ya estuviera preparado para cubrir las necesidades empresariales de Choice. La líder del equipo, Nikole Smith, utilizó los requerimientos del sistema que el equipo había desarrollado como plataforma para solicitar cotizaciones de los vendedores de software. De los 24 vendedores considerados, Comergent, tenía un paquete de software que cubría 85% de los requerimientos de Choice.

Aún así, el software no estaba orientado hacia el tipo de relación que Choice tenía con sus franquicias. Fue desarrollado para atender a los fabricantes que necesitaban apoyar a los revendedores de sus productos. El sitio Web funciona más como un mecanismo para compras internas que como un sitio para atraer a hoteles independientes que podrían optar por hacer sus compras por ese medio. El director de tecnología de Choice admite ahora que el sitio Web debía ajustarse más a las necesidades de los clientes que a las de Choice.

En 2002, cuando se lanzó el software nuevo en el sitio Web, los ingresos de Choice disminuyeron ligeramente, de $12 millones en 2001 a $11.8 millones. La compañía contrató a Catalyst Design Group, una empresa consultora, para investigar lo que no funcionaba bien en el sitio. La compañía consultora envió representantes a cinco franquiciatarios. Entrevistaron a los propietarios y el personal de cinco hoteles y observaron a los funcionarios de compras mientras empleaban el sitio. Los consultores registraron las dificultades. Los funcionarios solían perderse al consultar ciertas opciones.

Debido a que el software del sitio genera un pedido separado para cada proveedor, el software del sitio Web estaba diseñado para atender este modo de operaciones. A los encargados de compras de los hoteles les parecía como si utilizaran un carrito de compras separado para cada artículo que querían pedir. Se habían acostumbrado al estándar implementado por Amazon.com y otros minoristas: seleccionar y colocar todos los artículos que querían en el mismo carrito. Con la recomendación de los consultores, los usuarios ahora ven un solo carrito de compras. Los artículos del pedido se dividen de manera interna en pedidos distintos para los diferentes proveedores.

Era necesario reparar otras funciones. El mecanismo de búsqueda no filtraba bien las consultas. Al escribir "shampoo", aparecía una extensa lista que incluía shampoo para cabello y para alfombras. El sitio necesitaba software que ayudara a los usuarios a definir mejor los artículos que buscaban y a encontrarlos. No era un mecanismo sencillo para comparar los precios de los productos de los diferentes fabricantes. Comergent y Choice se concentraron en ayudar a los hoteles a crear listas de artículos que se pedían con frecuencia para hacer más breve el proceso de selección, pero esta función había eclipsado otras funciones y en realidad distraía a los usuarios cuando querían ver qué había o buscar algo.

El rediseño del software del sitio generó resultados positivos. La cantidad de hoteles que usaba el sitio aumentó 13% de 2003 a 2004 y el número de pedidos aumentó 14%. A pesar de los retos con el software, demostró ser correcta la idea de establecer un sitio Web para la División de Servicios para los Asociados. En 1998, antes que se estableciera el sitio, los ingresos por comisiones de la división eran $6.4 millones. En 2004, fueron $14 millones.

Con base en el sitio Web exitoso, la administración decidió comenzar a vender sus conocimientos en comercio electrónico. Con este propósito, la administración estableció PrimarySource.com, una subsidiaria que ofrece a los hoteles fuera de su cadena de fran-

quicias acceder al mismo sistema de compras. El sitio es operado por la división de Tecnología de Servicios para los Asociados. El primer cliente fuera de la cadena de Choice fue VGM Club, una organización que hace compras para 3000 clubs de golf y campestres. Esto casi duplica el poder de compra de la empresa, la cual ya tiende a 3800 hoteles.

Fuentes: Carr, F. F., "Choice Hotels: Supplies and Demand", *Baseline* (www.baselinemag.com), 23 de mayo de 2005; www.primarysource.com, 2005; www.comergent.com/customers/customer2/choice_hotels.cfm, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Choice siguió el método SDLC para el desarrollo de software? ¿Usó un método ágil? Explique.
2. Luego de conocer lo que ocurrió durante el periodo 1999-2004, ¿qué cosa haría diferente al diseñar la implementación del sitio Web?
3. Si fuera el director de información de Choice, ¿decidiría comprar software (como lo hizo dos veces la compañía) u obtendría software personalizado? ¿Por qué?
4. ¿Cree que Choice pudo haber hecho lo que hizo Catalyst con la misma eficacia?
5. ¿Debió Choice contratar una empresa como Catalyst antes (por ejemplo, en 1999, antes de lanzar el sitio Web)? ¿Por qué sí o por qué no?

De regreso a la tecnología básica

Cuando una organización encarga el desarrollo de un sistema innovador que tiene éxito, todos elogian a los profesionales de la IT que participaron en el proyecto. Cuando el software fracasa, todos los acusan. Después escuchamos que el proyecto "era muy ambicioso" y sus líderes eran "unos irresponsables". En junio de 2005, después de un esfuerzo que duró una década, fue cancelado un proyecto de desarrollo de software que costó $230 millones. Si hubiera tenido éxito, es probable que United Airlines y el Aeropuerto Internacional de Denver (DIA) fueran elogiados por tener el sistema de manejo de equipaje más avanzado del mundo.

Se suponía que el moderno DIA, propiedad de la ciudad de Denver, se inauguraría en octubre de 1993. Fue planeado para tener el sistema de manejo de equipaje más avanzado del mundo, completamente computarizado con un software especialmente desarrollado para el sistema. Debido a que el sistema no estaba preparado para el momento de la inauguración planeado, United Airlines, la principal usuaria del aeropuerto y quien al principio solicitó el sistema, acordó con la ciudad de Denver encargarse de la administración de este proyecto. El aeropuerto inauguró sus operaciones en febrero de 1995, pero el sistema de manejo de equipaje computarizado no funcionó según lo planeado.

El sistema fue diseñado y desarrollado por BAE Automated Systems Inc., una compañía cuyos activos fueron adquiridos en 2003 por G&T Conveyor Co. El sistema estaba formado por una red de PC que se comunicaban con miles de carritos con control remoto que llevaban el equipaje en una pista subterránea de 20 millas. Los carritos se comunicaban con las PC mediante equipo inalámbrico. Éstas registraban la ubicación actual de cada bolsa. Los carritos llevaban las bolsas de los mostradores de registro a las tareas de clasificación, en donde se leían sus etiquetas de códigos de barras. Después se dirigían a las puertas del vuelo apropiado. Se suponía que el manejo del equipaje en el DIA sería completamente automático y muy preciso.

El sistema nunca pudo procesar el equipaje de los vuelos que llegaban. Después de varios años de esfuerzo, los únicos componentes que funcionaron en forma correcta fueron los que manejaban el equipaje que salía de Denver en United Airlines y para ciertas transferencias de equipaje entre los vuelos. El resto del manejo seguía siendo manual. El sistema fallaba a menudo. En ocasiones el software identificaba mal el destino de una bolsa y la banda transportadora solía aplastar las bolsas. También solía detenerse todo el sistema. Cuando eso sucedía, era necesario manejar las bolsas a mano, los vuelos se retrasaban y muchas bolsas no viajaban en los mismos aviones que sus dueños. La proporción de extravíos de United en el DIA era más alta con el sistema que en los aeropuertos donde el equipaje se manejaba a mano. En Denver, la proporción era 12.4 bolsas por 1000. En San Francisco, la proporción de extravíos de United era 6.1 por 1000.

Se suponía que el sistema ahorraría mano de obra y, por lo tanto, costos. Los resultados fueron todo lo contrario. Antes que se construyera el aeropuerto, United firmó un contrato con Denver para pagar $60 millones anuales por el espacio y el equipo del sistema. La compañía siguió pagando estas sumas a pesar de que el sistema no funcionaba como se suponía. También pagaba $12 millones anuales a un contratista para operar y dar mantenimiento al sistema. La decisión de manejar el equipaje en forma manual ahorraba a la aerolínea $1 millón al mes. Si hubiera funcionado adecuadamente, otras aerolíneas que empleaban el aeropuerto lo hubieran utilizado. Como fracasó, ninguna excepto United Airlines lo probó siquiera.

Un ejecutivo de United dijo que la principal razón para cambiar a un manejo manual no fue ahorrar costos, sino mejorar el servicio al cliente. Sin embargo, desechar el sistema hubiera ahorrado el costo de mantenimiento y también el costo de compensar a los clientes por las bolsas perdidas y extraviadas. Se sabe que la aerolínea también negoció con la ciudad de Denver para reducir o eliminar la cuota anual por un equipo que ya no se empleaba.

Consultores que no participaron en el proyecto criticaron a la administración de la aerolínea por esperar demasiados años antes de rendirse, sobre todo porque la aerolínea se había declarado en bancarrota en 2002. La aerolínea debió haber cancelado el proyecto varios años antes, dijeron, en especial porque era un

sistema innovador que requería grandes recursos. Tal vez ésta sea una tendencia humana: la imposibilidad de admitir el fracaso, aceptar la pérdida y seguir adelante.

Fuentes: Weiss, T., "United Axes Troubled Baggage System at Denver Airport", *Computerworld*, 10 de junio de 2005; Yamanouchi, K., Leib, J., "United to Shed Dreary Baggage", DenverPost.com, 8 de junio de 2005: Associated Press, "United Abandons Denver Baggage System", 7 de junio de 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Deben los ejecutivos dejar de encargar sistemas innovadores basados en la IT? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Los críticos dicen que United Airlines debió haber cancelado el proyecto años antes de que lo hiciera en realidad. Suponga que está en 1996. Hasta el momento se han gastado en el proyecto decenas de millones de dólares. Usted tiene el poder para detener el proyecto. ¿Qué decide y por qué?
3. Un observador dijo que si el proyecto hubiera tenido éxito, los ejecutivos de United hubieran sido considerados héroes y todas las otras aerolíneas hubieran adoptado la tecnología. ¿Por qué cree que estos ejecutivos decidieron seguir tratando que el sistema funcionara?



Opciones en la adquisición de sistemas

Objetivos del aprendizaje

Desarrollar sistemas de manera interna o encargar el software a una empresa de desarrollo son los modos más costosos de adquirir IS. Existen otras alternativas cuyo costo es menor y que ofrecen beneficios distintos. Algunas de las alternativas se han mencionado en los capítulos anteriores, pero aquí se analizan con mayor atención y permiten comprender más a fondo la adquisición de sistemas.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Explicar las alternativas para el desarrollo de sistemas personalizados: la subcontratación (outsourcing), la obtención de una licencia de software ya construido, la contratación de un proveedor de servicios de aplicaciones y alentar a los usuarios para que desarrollen sus propias aplicaciones.
- Listar las ventajas y desventajas empresariales implícitas en los diversos métodos de adquisición de sistemas.
- Describir cuál método de adquisición de sistemas es adecuado para un conjunto de circunstancias específico.
- Analizar las políticas organizacionales sobre la utilización de las computadoras por parte de los empleados.

WORLDWIDE HOST: Aprovechamiento de los conocimientos de los demás

Worldwide Host es un líder en la industria hotelera, no en el desarrollo de software. El director de información Michael Lloyd desde hace mucho convenció a su equipo ejecutivo que era más sensato para las finanzas de la cadena hotelera contratar una empresa de software para desarrollar o actualizar sus sistemas de información mientras el personal se concentraba en el hardware y el soporte diario. Se requirieron tiempo, muchas entrevistas y la revisión de varias propuestas para encontrar una empresa que se adaptara a las necesidades singulares de Worldwide, pero General Data Systems (GDS) llenó el perfil. La empresa se destacaba en el desarrollo de software con un extenso historial en la industria y aportaba los conocimientos técnicos que Worldwide necesitaba para mantenerse al parejo con la siempre cambiante tecnología. La colaboración entre las dos empresas permitió a Worldwide tener poco personal de IT y hacer que GDS atendiera las necesidades y los problemas empresariales nuevos. El proyecto del sitio Web TripExpert.com fue la colaboración más reciente de las dos empresas.

Incorporación de otra empresa a la mezcla

Michael se reunió con los analistas de GDS Judith Kozak y Corey Johnson con el fin de revisar algunas decisiones para el sitio Web TripExpert.com. Primero, Corey comunicó su información más reciente acerca de los planes de adquirir una licencia de Reservations Technologies para un sistema de reservaciones existente desarrollado para la Web.

"Ejecutamos pruebas con puntos de referencia para el desempeño del sistema y produjo el tiempo de respuesta para las transacciones que necesitamos en la Web. También tiene buena escalabilidad: puede manejar la demanda máxima proyectada de clientes. Repetimos las pruebas varias veces con diferentes grupos de datos y funcionó bien. De modo que ese sistema parece ser una buena opción para nosotros", opinó.

Michael interrumpió. "¿Cuánto tiempo tiene esta compañía en los negocios y quien más ha utilizado su sistema? Quiero estar seguro de que sean confiables porque apostamos una gran parte del futuro de Worldwide en el sitio Web TripExpert.

"Tienen unos 9 años en los negocios, no mucho para una empresa de software en general, pero bastante para una empresa de software Web. Consulté los antecedentes de algunos miembros de su personal técnico y tienen títulos en ciencias computacionales, inteligencia artificial e ingeniería electrónica en Stanford, el MIT y la University of Illinois. Además, han conseguido experiencia práctica en otras compañías antes de lanzar su empresa. Son muy respetados en el medio", informó Corey.

"Han trabajado con bastantes aerolíneas: GlobalAir, Svenska, Universal Airlines. Me los recomendaron en North Trans, una aerolínea con la que trabajaron. Podemos revisar algunas de sus operaciones en el sitio, para que te sientas más tranquilo."

"Bien. Quiero escuchar directamente a sus clientes. Revisemos eso en el siguiente par de semanas. Voy a viajar mucho en los próximos meses; de modo que cuanto antes, mejor."

La integración de todo

Judith preguntó: "¿Y las funciones adicionales que necesitamos para TripExpert? ¿GDS tendrá que contratar programadores para eso o Reservations Technologies se ocupará de ello?".

"Su sistema fue diseñado de manera flexible y permiten modificaciones sencillas. Ellos crearán las funciones adicionales. La compañía también ofrece ayuda como parte de un acuerdo de licencia, si los necesitamos para modificar el

sistema para conectarlo con nuestro sistema de reservaciones existente", respondió Corey.

"Ya que hablamos del componente de reservaciones del hotel, Judith, ¿cómo vamos con el nuevo sistema de Worldwide? ¿Estamos a tiempo después del problema de la base de datos?", preguntó Michael.

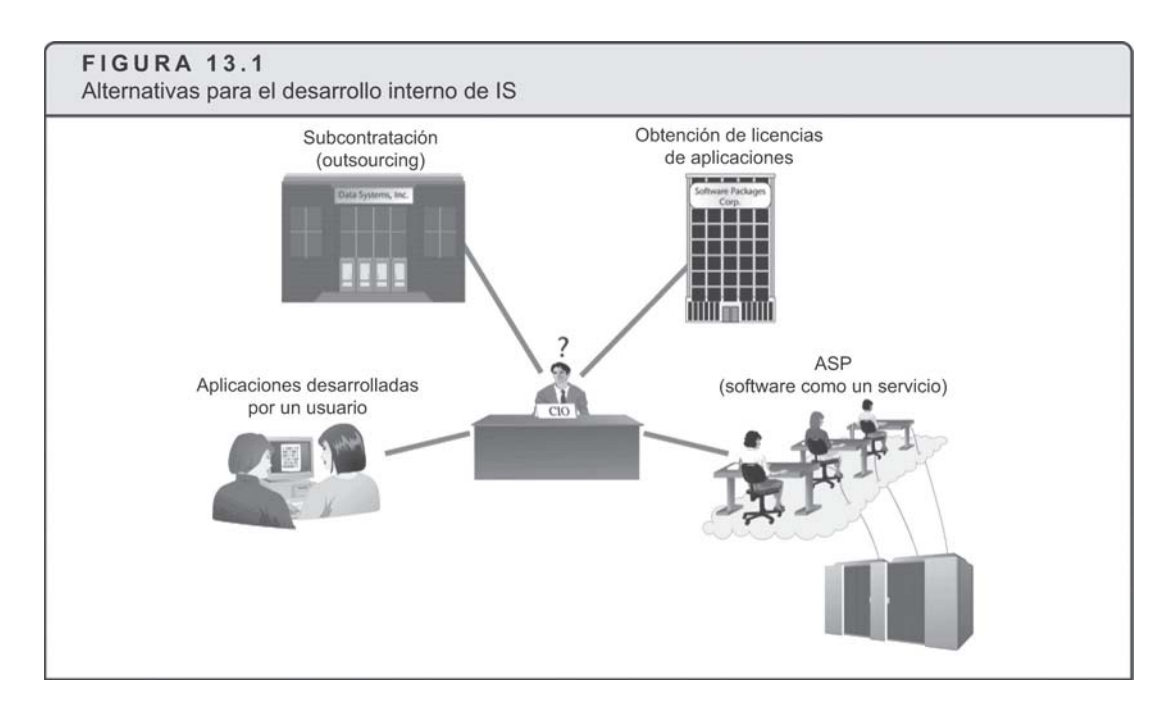
"Perdimos 5 semanas en total después que incluimos personal adicional para el componente de tarifas de descuento. Intentaremos recuperar un día o dos donde podamos. Pero necesitamos mantener nuestros estándares de calidad. Asimismo, necesitamos planificar sesiones de capacitación para su división de viajes. Ya he reunido algunos materiales."

Michael no pudo contener la risa. "Otra tarea para mi lista. Estoy impaciente por hacerla".

OPCIONES Y PRIORIDADES

En el capítulo 12, se enteró del desarrollo del software y que pocas empresas desarrollan sus propios IS de manera interna. Recuerde también que "sistemas" casi siempre significa "aplicaciones" y que, por lo tanto, los términos se usan indistintamente en este capítulo, igual que en el 12. La figura 13.1 presenta las cuatro alternativas generales para el desarrollo interno: la subcontratación (outsourcing), la obtención de una licencia, la contratación de un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP) y dejar que los usuarios desarrollen el sistema. Si es posible obtener una aplicación con las funciones y la calidad deseadas de más de una de estas fuentes, el factor importante que falta por considerar es el costo. Para esto sería preferible una licencia, por su disponibilidad inmediata y bajo costo. Si no es posible obtener una licencia, la siguiente opción es obtener el sistema de un ASP, porque está disponible de inmediato para usarlo y la organización no tiene que desembolsar una gran cantidad para tal uso. Si los ASP no ofrecen el IS buscado y los empleados no pueden desarrollarlo, lo siguiente es subcontratar el desarrollo del IS. Sin embargo, como verán, la subcontratación es un concepto que puede abarcar más que sólo encargar el desarrollo de una aplicación.

FIGURA 13.1
Alternativas para el desarrollo interno de IS



Es necesario considerar muchos factores además de la calidad y el costo. Por lo tanto, estas alternativas no se pueden comparar por completo, ni es posible establecer un orden de prioridad de manera tan fácil como se ha mencionado aquí. El propósito de este análisis es aclarar las ventajas y desventajas de estas opciones. Como verá, existen muchos factores que impulsan a las organizaciones para decidir cómo adquieren los IS y el servicio que apoya el mantenimiento y el uso de los sistemas.

SUBCONTRATACIÓN (OUTSOURCING)

La subcontratación en general significa contratar los servicios de otra organización o personas para realizar una parte del trabajo que, de lo contrario, realizarían usted o sus empleados. En el área de la IT, **subcontratación (outsourcing)** tiene dos significados. Uno es encargar el desarrollo de una aplicación a otra organización, por lo general una empresa que se especializa en el desarrollo de este tipo de aplicación. La otra es contratar los servicios de otra compañía para administrar todos o una parte de los servicios que ofrecería una unidad IT de la organización. Este último concepto puede no incluir el desarrollo de aplicaciones nuevas.

Subcontratación de aplicaciones personalizadas

Suele suceder que una organización tenga una necesidad que el software existente no satisface. Por ejemplo, si los procedimientos de contabilidad de una empresa en particular son tan específicos que ningún software existente puede realizarlos, la empresa debe desarrollar **software personalizado**. En los años recientes, cada vez menos compañías han desarrollado aplicaciones de manera interna. La mayoría de las aplicaciones personalizadas son desarrolladas por empresas que se especializan en ofrecer servicios de consultoría y desarrollo de software a otras compañías.

Si bien las aplicaciones personalizadas son más costosas que las adquiridas, tienen varias ventajas (consulte la figura 13.2).

- *Se ajustan bien a la necesidad*: La organización disfruta una aplicación que satisface a cabalidad sus necesidades, en vez de conformarse con un programa ya terminado que se ajusta con mucha cercanía.
- *Se ajustan bien a la cultura*: Cuando desarrollan un sistema personalizado, los desarrolladores son más sensibles a la cultura organizacional. Los empleados disfrutan una aplicación que se adapta a su trabajo. Al obtener una licencia de una aplicación, en ocasiones los empleados deben cambiar su modo de trabajar para adaptarse al software.
- *El mantenimiento es dedicado*: Debido a que la compañía accede con facilidad a los programadores, éstos se familiarizan con los programas y proporcionan un mantenimiento personalizado. El mantenimiento incluye las modificaciones empresariales (entre ellas las funciones y la adquisición de otras organizaciones) y la actualización del software cuando aparecen tecnologías nuevas.
- *La interfaz no tiene problemas*: Cuando se personaliza un sistema para una organización, se pone mucha atención en tener interfaces adecuadas con otros sistemas. El sistema nuevo se comunica sin problemas con esos sistemas.
- *La seguridad es especial*: Se integran en la aplicación medidas de seguridad especiales. Como el programa se ha personalizado, sólo la organización conoce las medidas de seguridad.
- *Pueden tener una ventaja estratégica*: Recuerde el análisis en el capítulo 2, "Usos estratégicos de los sistemas de información", que las compañías obtienen una ventaja estratégica cuando emplean un IS que no poseen sus competidores. Una aplicación única puede dar a una empresa una ventaja estratégica porque es la única que disfruta la aplicación. Por ejemplo, ninguna aplicación CRM puede hacer por una empresa lo que consigue una aplicación desarrollada específicamente para atender a sus clientes de una manera única.

La mayor desventaja de las aplicaciones personalizadas es su costo. El desarrollo del software personalizado requiere que una organización financie todos los costos del desarrollo; en contraste, los costos de desarrollar aplicaciones ya preparadas se distribuyen entre una gran cantidad de compradores esperados. Otra desventaja del desarrollo personalizado es que el programa de producción se puede retrasar porque el personal de IS no esté disponible durante periodos prolongados.

FIGURA 13.2
Ventajas y desventajas de las aplicaciones personalizadas

Ventajas

- Las funciones se ajustan bien a las necesidades empresariales
- Las funciones se ajustan bien a la cultura organizacional
- Hay personal disponible para mantenimiento
- Las interfaces no tienen contratiempos con otros sistemas de información
- Se pueden aplicar medidas de seguridad especiales
- Se puede obtener una ventaja estratégica

Desventajas

- El costo es alto
- Se espera mucho tiempo el desarrollo si el personal de IS está ocupado con otros proyectos
- La aplicación puede ser muy específica para la organización y dificulta la interfaz con los sistemas de otras organizaciones

Otro inconveniente importante es que es menos probable que el software personalizado sea compatible con los sistemas de otras organizaciones. Si organizaciones con sistemas personalizados diferentes deciden conectar sus sistemas, puede ser muy elevado el costo de modificar uno o ambos sistemas.

Los clientes del desarrollo de software subcontratado también deben estar conscientes de un conflicto inherente con esta opción: por una parte pretenden que la empresa de desarrollo se apegue a un contrato que incluya los requerimientos específicos del software. Por otra, los requerimientos muy específicos hacen inflexible y potencialmente costoso el esfuerzo de desarrollo: si la compañía cliente necesita cambiar los requerimientos durante el desarrollo, los desarrolladores se pueden negar a desviarse de los requerimientos originales o aceptan realizar los cambios por un cuantioso cobro adicional. Los contratos para el desarrollo de software subcontratado también pueden ser incompatibles con ciertos métodos de desarrollo, como los métodos ágiles, analizados en el capítulo 12. La esencia de tales métodos es que el cliente puede solicitar funciones nuevas o modificadas mientras ocurre el desarrollo, lo cual puede contrastar mucho con lo establecido en el contrato.

Muchos países de Norteamérica y Europa han subcontratado el desarrollo de aplicaciones bien definidas con profesionales en el extranjero, un hecho denominado **offshoring** o **encargar el trabajo en otros países**. Los programadores en India, China y Filipinas ganan una fracción de lo que obtienen sus colegas en los países de Occidente, al mismo tiempo que tienen el mismo nivel de aptitud. Esto puede reducir mucho el costo del desarrollo. El encargar el trabajo en otro país ha provocado despidos de programadores en los países clientes y ha creado mucho resentimiento entre esos profesionales y quienes defienden la mano de obra local. Sin embargo, esto es parte del creciente alcance de la globalización económica.

PUNTO DE INTERÉS

Competencia global

India disfruta de 44% del mercado global del desarrollo de software subcontratado y servicios de oficina (como recabar pedidos y preparar declaraciones fiscales). Los ingresos para India por estas actividades fueron de $17 200 millones en el año fiscal que concluyó en marzo de 2005. Está claro por qué tantos países de Norteamérica y Europa subcontratan el desarrollo de software en India: el sueldo por hora de un desarrollador de software en India es de $18 a $26, mientras que el sueldo por hora en Estados Unidos y Europa es de $55 a $65.

Fuentes: Associated Press, junio de 2005; neoIT (www.neoit.com), junio de 2005.

Subcontratación de los servicios de IT

Muchas empresas han acudido a las compañías de IT por servicios a largo plazo: adquisición y mantenimiento del hardware; desarrollo, obtención de licencias y mantenimiento del software; instalación y mantenimiento de redes de comunicaciones; desarrollo, mantenimiento y operación de sitios Web; contratación de asesores, ejecución de las operaciones diarias de la IT, administración de las relaciones con los clientes y los proveedores; y demás. Una organización puede emplear una combinación de servicios internos y subcontratados. Puede subcontratar el desarrollo de un IS y después poner a sus propios empleados a cargo de su operación o puede subcontratar el desarrollo y la operación del sistema. Si una empresa subcontrata sólo los procesos empresariales rutinarios, como la recepción de pedidos del cliente o las transacciones de recursos humanos, la práctica se denomina *subcontratación de los procesos empresariales*. Sin embargo, observe que este término incluye la subcontratación de muchas actividades, en tanto que este análisis se limita sólo a los servicios de la IT.

Al analizar si debe subcontratar los servicios de la IT, la administración debe formular las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles son nuestras aptitudes empresariales principales? De las actividades que desarrollamos, ¿cuáles especialidades debemos seguir practicando nosotros mismos?
- ¿Qué de lo que realizamos fuera de nuestras especialidades pueden hacerlo mejor las organizaciones que se especializan en esa área?
- ¿Cuáles de nuestras actividades pueden mejorar si establecemos una alianza con organizaciones de la IT?
- ¿Cuáles de nuestras actividades debemos ejercitar para mejorar en lo interno?

Muchas compañías han comprendido que la IT no es su ámbito fundamental ni debe ser el foco de sus esfuerzos. Además, la velocidad de los descubrimientos en la IT puede requerir más conocimientos que los existentes dentro de muchas organizaciones.

Se asigna una porción cada vez mayor de los presupuestos de IS corporativos para servicios adquiridos (subcontratados). Las empresas que han ganado su reputación al proporcionar hardware y software, como IBM y Unysis, han presenciado que los ingresos de la porción de servicios subcontratados de sus negocios crecen más rápido que los ingresos por la venta de hardware y software. Entre los principales proveedores de servicios de IT están IBM, EDS, Accenture, Computer Sciences Corp. (CSC), Unysis, First Data, AT&T, Capgemini, Perot Systems y Hewlett-Packard. Aquí, en nombre de la sencillez y la claridad, llamamos vendedores a dichas compañías, mientras que las organizaciones con las que se subcontratan se denominan clientes. (Observe que algunos periódicos comerciales prefieren llamar subcontratistas a los vendedores.) La subcontratación suele ser una relación contractual de largo plazo en la cual el vendedor se hace cargo de una parte o de todas las funciones de la IT del cliente. Las funciones subcontratadas comunes se listan en la figura 13.3.

FIGURA 13.3
Servicios de IT que se suelen subcontratar

- Las funciones se ajustan bien a las necesidades empresariales
- Las funciones se ajustan bien a la cultura organizacional
- Hay personal disponible para mantenimiento
- Las interfaces no tienen contratiempos con otros sistemas de información
- Se pueden aplicar medidas de seguridad especiales
- Se puede obtener una ventaja estratégica

Los acuerdos de subcontratación de la IT suelen firmarse para periodos largos, de 7 a 10 años. Las cantidades son muy grandes y pueden ser de miles de millones de dólares. Por ejemplo, en marzo de 2003, Motorola firmó un contrato de 10 años por $1 600 millones con CSC para que manejara su infraestructura de IT. Hasta el 1 de mayo de 2003, cuando el contrato se hizo efectivo, Motorola manejaba todas sus necesidades internas de IT. CSC ahora maneja las computadoras medianas, las computadoras personales, las telecomunicaciones y los centros de datos a escala mundial de Motorola. IBM firmó un acuerdo de subcontratación de 10 años por $2500

millones con Deutsche Bank para hacerse cargo de las necesidades de IT del banco en ocho países europeos. En enero de 2003, IBM firmó un contrato de 7 años por $5000 millones para satisfacer gran parte de las necesidades de IT de JPMorgan Chase. En julio de 2005, Perot Systems asumió varios servicios de IT de Metaldyne un periodo de 10 años. Metaldyne es diseñador y proveedor de componentes automotrices. Perot Systems proporciona la administración de la red, la ayuda de consultoría y opera el centro de datos.

Existe un aspecto peculiar —y paradójico— en la subcontratación: si bien se firman contratos para periodos extensos, suelen incluir tecnologías que cambian con gran rapidez. Los vendedores firman una subcontratación sólo si los periodos son de cuando menos 5 años, debido al compromiso de recursos humanos que hacen, pero los planes estratégicos de la IT —analizados en el capítulo 12— son sólo para 3 a 5 años. Como resultado, en ocasiones los clientes quedan atados a contratos que ya no satisfacen sus necesidades. En ese caso, intentan renegociar el contrato. Por ejemplo, en julio de 2001, Tenet Healthcare Corporation extendió su relación con Perot Systems antes que expirara su contrato. Las compañías firmaron el contrato original en 1995 para 7 años. Esta vez, el operador de 114 hospitales de atención especializada en todo el país quería que el vendedor se concentrara en mejorar la infraestructura y las aplicaciones para una gran variedad de aplicaciones Web que apoyan las comunicaciones entre los empleados y con las aseguradoras. Por lo tanto, solicitó renegociar el contrato antes de la fecha de terminación original de 2002. El contrato nuevo fue 10 años con un valor de $550 millones.

Es frecuente la renegociación de los acuerdos de subcontratación. Varias compañías que firmaron contratos a largo plazo encontraron que la carga financiera era muy pesada o que los beneficios esperados no se materializaron. En abril de 2004, Sears Roebuck and Co. firmó una subcontratación de 10 años por $1600 millones con CSC. Once meses después, en mayo de 2005, Sears terminó el acuerdo, al afirmar que CSC dejó de realizar algunas de sus obligaciones. Hasta la fecha, el caso está siendo analizado en un tribunal.

Por qué debe...

comprender las rutas alternas para la adquisición de sistemas de información

Debido a que cada vez más unidades empresariales son apoyadas y mejoradas mediante IS, es muy importante que las organizaciones adquieran los sistemas que se adapten mejor a sus necesidades, que estén disponibles lo más pronto posible y que minimicen el costo de la adquisición y el mantenimiento de los sistemas. Como se explicó en el capítulo 12, los empleados deben involucrarse en el proceso de decidir cuáles IS se introducirán en sus unidades empresariales y qué funciones tendrán. Como existen varios modos de obtener IS, los profesionales como usted deben comprender las ventajas y desventajas de cada uno. Si a usted le interesa cierto método para adquirir el sistema que necesita, debe ser capaz de explicarlo y poder proponer otras opciones.

Ventajas de la subcontratación de los servicios de IT

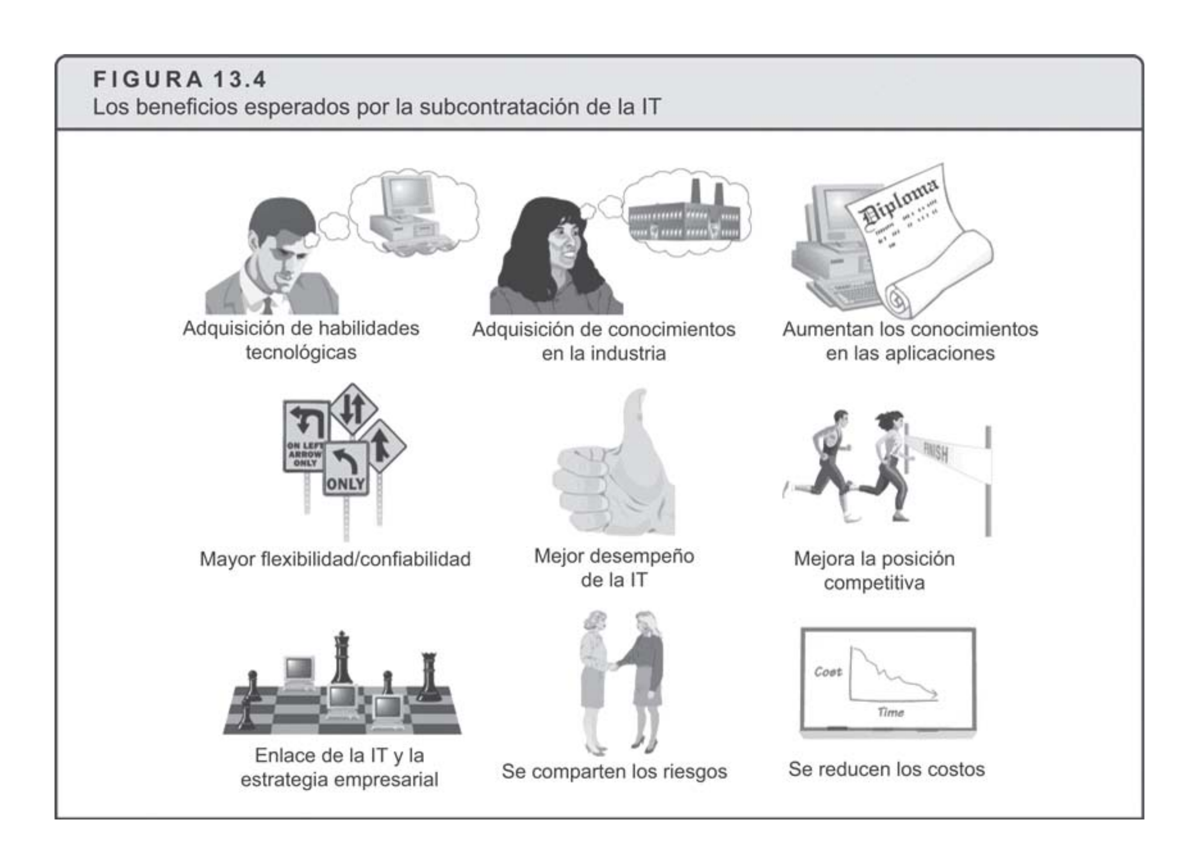
Los clientes contratan los servicios de IT para aliviar su responsabilidad interna y administrar mejor los riesgos. Cuando un cliente subcontrata, la administración sabe cuánto costarán los servicios subcontratados; por lo tanto, se elimina el riesgo de un cálculo erróneo. Pero existen ventajas adicionales que hacen atractiva la opción:

- *Mejora la planificación financiera*: La subcontratación permite que un cliente sepa con exactitud cuál es el costo que tendrán sus funciones de IS durante el periodo del contrato, el cual suele ser de varios años. Esto permite una mejor planificación financiera.
- *Se reducen las cuotas por licencias y mantenimiento*: Las empresas profesionales de IS pagan precios con descuento por las herramientas CASE (ingeniería de software asistida por computadora) y otros recursos, con base en las compras por volumen; pueden transferir estos ahorros a sus clientes.

- *Mejora la atención a los negocios principales*: El permitir que expertos externos administren la IT libera a los ejecutivos de dirigirla. Entonces se pueden concentrar en las principales actividades de la compañía, como el desarrollo y la comercialización de productos nuevos.
- *Se reducen los ciclos de implementación*: Los vendedores de IT suelen completar un nuevo proyecto de aplicación en menos tiempo que un equipo de desarrollo interno, gracias a su experiencia con proyectos de desarrollo de sistemas similares para otros clientes. (Sin embargo, no es probable que usen menos tiempo si carecen de experiencia con dichos sistemas o si insisten en un proceso de desarrollo en cascada en vez de un método ágil).
- *Se reduce el personal y los costos son fijos*: Los sueldos y las prestaciones del IS interno y los gastos de capital elevados por artículos como las herramientas CASE se pagan ya sea que el personal de IS sea productivo o no. Por otra parte, las empresas de IS distribuyen sus costos fijos y generales (espacio de oficina, muebles, software de desarrollo de sistemas y demás) entre muchos proyectos y muchos clientes, con lo cual disminuye el gasto que absorbe un solo cliente.
- *Aumenta el acceso a conocimientos muy calificados*: La subcontratación permite que los clientes aprovechen uno de los mayores bienes de un vendedor de IT: la experiencia adquirida al trabajar con muchos clientes en ambientes distintos.
- *Se tiene una consultoría como parte del soporte estándar*: Muchos acuerdos de subcontratación permite a las compañías clientes pedir al vendedor todo tipo de información sobre la IT, lo cual no sería posible de otro modo (o sólo sería posible con un consultor costoso). Dicha información puede incluir las instrucciones para utilizar una función de una aplicación recién adquirida o cómo transferir datos de una aplicación a otra.

Como puede ver, los ahorros en los costos son sólo una razón para subcontratar las funciones del IS. De hecho, los estudios demuestran que ahorrar dinero no es la razón más común para una subcontratación. Las encuestas han demostrado que los ejecutivos esperan varios beneficios de una relación de subcontratación. La figura 13.4 presenta las expectativas más mencionadas, como el acceso a las habilidades tecnológicas y los conocimientos de la industria. Para muchos ejecutivos, estos beneficios esperados son más importantes que los ahorros en los costos, sobre todo después de divulgarse que, en muchos casos, la subcontratación no ahorró dinero al cliente.

FIGURA 13.4
Los beneficios esperados por la subcontratación de la IT



PUNTO DE INTERÉS

No se ahorra tanto

Gran parte de la subcontratación de IT de las empresas estadounidenses se hace con empresas extranjeras, sobre todo de India. Sin embargo, algunos ejecutivos no confían en encargar el trabajo en otros países. Una encuesta con 5 000 ejecutivos en todo el mundo de Ventoro LLC, una empresa consultora de subcontratación y de investigación de mercados, encontró que los ahorros por encargar el trabajo en otro país no fueron de 35 a 40% que esperaban las corporaciones, sino un promedio de 10% si la empresa incluía los proyecto fallidos. Cuando sólo se consideraron las participaciones exitosas, el promedio de ahorro fue 19%. Algunas de las empresas clientes esperaban ahorros poco realistas de hasta 80%. Ventoro calculó que cuando un acuerdo de subcontratación de la IT para otro país está bien planeado, los clientes pueden disfrutar una reducción en los costos de hasta 30%.

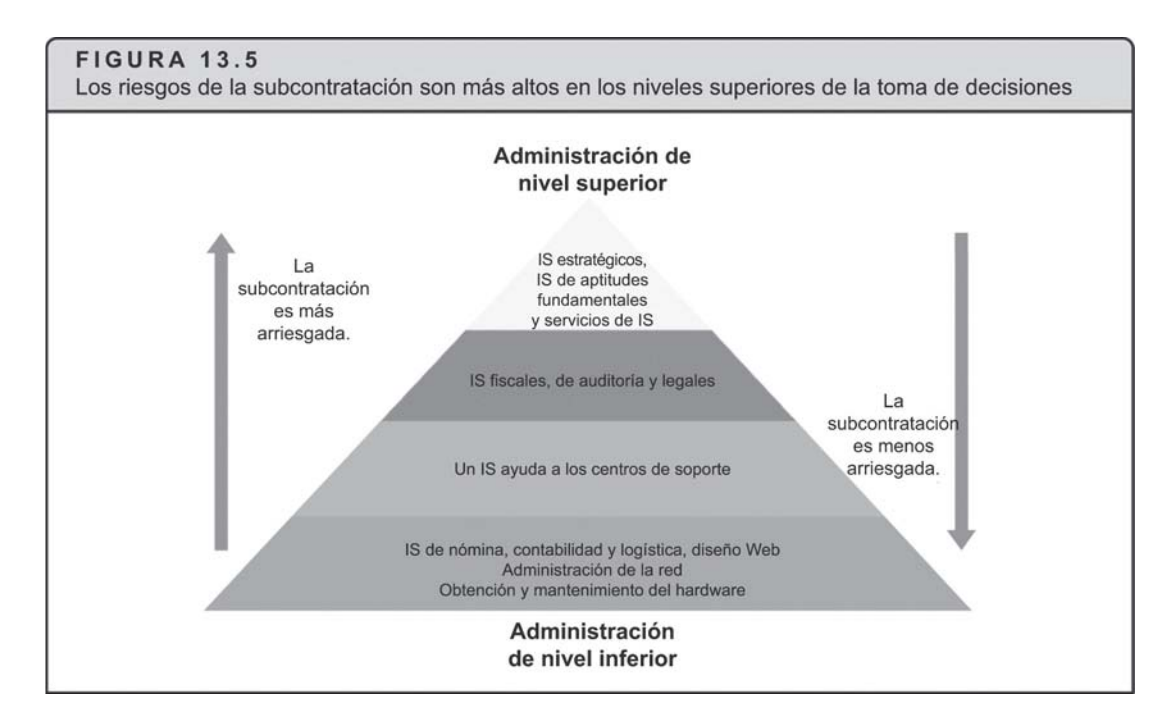
Fuentes: Datos de la subcontratación en India, www.isummation.com; Pallato, J., "Offshore Outsource Savings Can Be Elusive, Survey Shows", *CIO Insight* (www.cioinsight.com), 15 de julio de 2005.

Riesgos de la subcontratación de los servicios de IT

A pesar de su popularidad, la subcontratación no es la panacea y debe analizarse con atención antes de adoptarse. Existen condiciones bajo las cuales las organizaciones deben evitarla. Los siguientes son los riesgos principales:

- *Se pierde el control*: Una compañía que subcontrata una parte importante de sus operaciones de IS es probable que no recupere el control durante largo tiempo. La organización debe evaluar la naturaleza de la industria en la que opera. La subcontratación es una buena opción en una industria relativamente estable, pero es muy arriesgada en una que cambia con rapidez. Aunque el personal de una empresa de servicios de IS tenga las habilidades técnicas de IS necesarias, a la larga pueden poner en peligro la actividad fundamental del cliente si no se adaptan a las realidades empresariales que cambian sin cesar en la industria del cliente. A veces, cuando se vuelve evidente este problema, el cliente ya no tiene el personal que podría reaccionar de manera adecuada a tales descubrimientos. Además, incluso si la organización cliente todavía emplea profesionales de IT calificados, el vendedor puede rechazar que participen en actividades que, según el contrato de subcontratación, están fuera de su jurisdicción.
- *Se pierden empleados experimentados*: La subcontratación suele implicar la transferencia de cientos o incluso miles de los empleados de una organización al vendedor del IS. Por ejemplo, como parte del acuerdo de subcontratación entre Motorola y CSC en 2003, CSC absorbió 1300 empleados de IT de Motorola, cuando la empresa JPMorgan de Wall Street subcontrató sus funciones de IT a IBM en 2003, IBM contrato 4000 empleados de IT de su cliente. La organización que absorbe los trabajadores suele emplearlos con gastos generales más bajos que su patrón anterior y emplear sus conocimientos de manera más productiva. El cliente se deshace de este costo general, pero también entrega personal bien capacitado. Además, si gran parte del personal del vendedor que atiende al cliente son los mismos empleados que conservaba el cliente hasta que firmó el contrato, la subcontratación impide que la compañía adquiera conocimientos nuevos.
- *Es posible perder una ventaja competitiva*: Los IS, sobre todo los diseñados para dar a sus propietarios una ventaja competitiva, no deben subcontratarse. Subcontratar el desarrollo de sistemas estratégicos es un modo de revelar secretos comerciales. Los acuerdos de confidencialidad reducen este riesgo, pero no lo eliminan por completo. Un competidor puede contratar al mismo vendedor para desarrollar un IS con el mismo propósito, con lo cual cancela la ventaja del primer cliente. Además, al suponer que estos sistemas incorporan nuevos conceptos empresariales o técnicos, los vendedores envían un nivel de experiencia menor —y, por lo tanto, menos beneficios— al proyecto. La subcontratación de los IS estratégicos o fundamentales implica más riesgo que la subcontratación de las tareas rutinarias de los IS operativos (consulte la figura 13.5).

FIGURA 13.5
Los riesgos de la subcontratación son más altos en los niveles superiores de la toma de decisiones



- *El precio es elevado*: A pesar de los cálculos cuidadosos antes de un contrato, algunas empresas encuentran que la subcontratación les cuesta mucho más de lo que hubieran gastado si se hubieran encargado de sus IS o servicios relacionados. Varios clientes han presionado a los vendedores a renegociar sus acuerdos de subcontratación o han terminado el contrato porque los ejecutivos creían que disfrutarían un nivel de servicio igual o de mayor calidad que al mantener personal de IT corporativo. Para reducir esos hechos desagradables, el equipo negociador debe definir con claridad todos los servicios incluidos en el acuerdo, entre ellos la calidad del personal, las horas de servicio y el alcance y la calidad de los servicios proporcionados cuando el hardware y software nuevos sean adoptados o cuando la compañía cliente decida emprender nuevas actividades, como iniciativas de comercio electrónico o el establecimiento de una red interna.

El elemento más importante de un acuerdo de subcontratación para ambas partes, pero sobre todo para el cliente, es lo que los profesionales llaman el **acuerdo de nivel de servicio**. Los negociadores del cliente deben listar con cuidado todos los tipos de servicios esperados del vendedor, al igual que la medida para determinar el grado en que el vendedor ha cumplido el nivel de servicios prometido. Los *clientes* no deben esperar que los vendedores listen el nivel de servicio y la medida; los clientes deben hacerlo. Al cliente le interesa tener un contrato que sea lo más específico posible, porque cualquier servicio no incluido en el contrato o mencionado sólo en términos generales, deja la puerta abierta para que el vendedor no lo proporcione o no cumpla con el nivel que el cliente.

PUNTO DE INTERÉS

Un decreto para la subcontratación

Después de varios escándalos corporativos, en 2005 el Congreso de Estados Unidos aprobó el decreto de Ejercicio de Poder Corporativo Sarbanes-Oxley. Se proporciona a las corporaciones un tiempo amplio para aplicar los pasos necesarios con el fin de acatar la ley y algunos de esos pasos implican software que les ayude a evitar fraudes y a tener registros financieros precisos. La ley, la cual tiene el nombre de sus autores, se conoce popularmente como SOX. En 2004, las corporaciones de Estados Unidos gastaron $5500 millones y se calculaba que en 2005 gastarían otros $5800 millones, para acatar la nueva ley. Casi la cuarta parte de esta suma se gastó en el desarrollo y modificación de software. Las empresas de software de India han obtenido un enorme beneficio. Parece que gran parte del trabajo de ingeniería de software se subcontrató con empresas de este país, las cuales se especializan en el software relacionado con la SOX.

Fuente: Bellman, E., “A Cost of Sarbanes-Oxley: Outsourcing to India”, *Wall Street Journal*, 14 de julio de 2005.

OBTENCIÓN DE LICENCIAS DE LAS APLICACIONES

Las empresas pueden elegir de una lista cada vez más larga de software ya construido de alta calidad, desde aplicaciones de oficina que caben en un CD hasta aplicaciones empresariales grandes. Por lo tanto, adquirir un software ya construido debe ser la primera alternativa considerada cuando una compañía necesita adquirir un sistema nuevo. Recuerde que software "adquirido" casi siempre es una *licencia* del software. En realidad, el comprador adquiere una licencia para usar el software, no el software mismo. En ese sentido se utiliza aquí el término licencia. A menos que sea necesario adaptar un IS a las necesidades especiales de una organización, obtener una licencia de un sistema ya construido puede ser la mejor opción.

El software ya construido se clasifica en dos grupos: uno es el software relativamente económico que ayuda en una oficina, como Microsoft Office y suites similares, entre ellas el software que apoya tareas más específicas como la administración de proyectos y la preparación de impuestos. Dicho software suele costar desde decenas de dólares a varios cientos de dólares para un solo usuario o miles de dólares para una compañía con muchos empleados. El otro grupo lo forman las aplicaciones de software grandes que apoyan funciones completas de una organización, como la administración de recursos humanos y la administración financiera o las aplicaciones empresariales que abarcan toda la organización. Tales paquetes son aplicaciones ERP, SCM y CRM y suelen costar millones de dólares.

Beneficios de obtener licencias del software

Al adquirir una licencia de un paquete de software, el comprador obtiene varios beneficios: la inmediata disponibilidad del sistema, mayor calidad, precio bajo (la cuota por la licencia) y soporte. La disponibilidad inmediata hace más corto el tiempo desde la decisión de implementar un sistema nuevo hasta la implementación real. Si la compañía tiene personal de IT que desarrolla aplicaciones, adquirir software libera al personal para desarrollar los sistemas que deben adaptarse en forma específica a las necesidades empresariales.

La alta calidad del software se garantiza, en parte, porque la compañía de software se especializa en desarrollar sus productos y, por otra parte, porque sus productos no sobrevivirían en el mercado si no fueran de alta calidad. Los desarrolladores importantes suelen distribuir versiones previas, llamadas **versiones beta** o simplemente betas, de software para que lo prueben algunas compañías (llamadas sitios beta) que aceptan emplear la aplicación con datos reales durante varios meses. Después los sitios beta comunican los problemas y proponen mejoramientos a cambio de recibir el software completamente desarrollado de manera gratuita o por una cuota reducida. Cuando se libera el software para el mercado general, ya ha sido bien probado.

Debido a que las empresas de software distribuyen los costos del desarrollo de productos entre muchas unidades, el precio para un solo cliente es una fracción de lo que costaría desarrollar de manera interna una aplicación similar o contratar a una compañía externa para que lo desarrollara. Asimismo, en vez de dedicar personal propio para dar mantenimiento al software, el comprador contrata un servicio a largo plazo y aprovecha las versiones nuevas y avanzadas de la aplicación. Todas las compañías de desarrollo de software ofrecen soporte después de la venta. Los compradores disfrutan de un periodo de tres meses a un año de servicio gratuito.

Incluso las empresas grandes que se pueden permitir desarrollar IS propios optan por la adquisición cuando encuentran un software conveniente. Por ejemplo, CMS Energy, una productora de electricidad con ingresos de $9000 millones en Jackson, Michigan, decidió instalar un sistema de administración de la cadena de suministro basado en la Web para conectarse con los proveedores de equipo de la compañía. El personal de información de la impresa quería desarrollar el sistema de manera interna. El vicepresidente ejecutivo, de finanzas y administrativo, con antecedentes profesionales en la IT, rechazó la idea. Calculó que el costo de un sistema propio —unos $20 millones— era mayor que los ahorros que generaría en sus primeros años de operación. En vez de eso, sugirió que la compañía empleará software construido. La alternativa redujo el costo del sistema a la mitad.

Es posible que conozca más aplicaciones ya construidas sencillas que aplicaciones complejas y grandes. Sin embargo, en los años recientes, las aplicaciones empresariales han constituido una parte cada vez mayor de los gastos en software. Como ya se mencionó, las aplicaciones empresariales son aplicaciones que atienden muchas secciones de una organización, a menudo varios departamentos. Están formadas por varios módulos, cada uno de los cuales tiene interfaces con los demás módulos del mismo vendedor.

Las organizaciones no pueden sólo adquirir tales aplicaciones grandes e instalarlas; deben emplear a profesionales que se especialicen en la instalación del software, lo cual puede tardar meses. Con ciertos límites, los proveedores de estas aplicaciones grandes aceptan personalizar una parte de las aplicaciones para las necesidades específicas de un cliente. Sin embargo, dicha personalización es muy costosa y suele ser arriesgada; en algunos casos, la personalización ha tardado mucho más de lo planeado y no se ha concluido hasta una completa satisfacción del cliente.

Riesgos de obtener licencias del software

Aunque es atractivo tener licencias de una aplicación ya construida, tiene estos riesgos:

- *No hay un ajuste exacto entre las necesidades y las funciones*: El software ya construido se desarrolla para el máximo denominador común de organizaciones usuarias potenciales. Puede ser útil para muchas, pero será óptimo para pocas. Las empresas deben analizar con cuidado que el software construido satisfaga en verdad las necesidades de la empresa, sobre todo la cultura organizacional. Este riesgo se reduce al recabar opiniones de muchos usuarios potenciales durante el proceso de selección.
- *Las modificaciones son difíciles*: Muchas compañías encuentran que deben modificar el software construido como las aplicaciones ERP y SCM para cubrir sus necesidades específicas y muchas se encuentran con que el vendedor no hace un buen trabajo. Por ejemplo, en 2000 y 2001 Nike gastó $400 millones para que i2 Technologies implementara su software SCM i2. En 2001, Nike declaró que el software no funcionaba bien y provocaba escasez de productos de alta demanda y existencias excesivas de artículos con menos demanda. La administración de Nike dijo que el software, que se suponía iba a optimizar la comunicación con los proveedores y compradores y reducir los costos operativos, fracasó en desempeño y en funciones. i2 culpó a las dificultades de personalizar el software y a que Nike no lo implementó según los métodos que sugirió. Nike dijo que los métodos eran demasiado rígidos y no los implementó. Parece que el contratiempo redujo las ventas de Nike en el primer trimestre de 2001 en $100 millones. Parece que "sólo hazlo" (el lema de Nike) no fue suficiente. "Hazlo bien" hubiera sido un mejor enfoque.
- *El vendedor puede declararse en quiebra*: Si el vendedor cierra el negocio, el comprador se queda sin el soporte, el servicio de mantenimiento y la oportunidad de adquirir actualizaciones para una aplicación con la que está comprometido. Excepto comprobar la fortaleza financiera de los posibles vendedores, el comprador no puede hacer mucho para reducir este riesgo.
- *La rotación de personal del vendedor es alta*: La rotación entre los profesionales del IS es mucho más alta que en otras ocupaciones. Si numerosos empleados que participan en el desarrollo de aplicaciones y actualizaciones dejan a un vendedor, es probable que el soporte decaiga y que las actualizaciones sean de mala calidad. Los compradores pueden hacer muy poco para reducir este riesgo.

Pasos en la obtención de licencias del software ya construido

Al seleccionar un paquete de software específico, las compañías invierten mucho dinero y hacen un compromiso a largo plazo para conducir sus negocios de una manera particular. Es necesario considerar factores como la complejidad de la instalación, el costo de la capacitación y la calidad y el costo del servicio después de la venta, además de la calidad comprobable del software. Una vez que una compañía decide adquirir una aplicación ya construida, se forma un equipo de administración del proyecto para vigilar la implementación del sistema y manejar todo contacto con el vendedor. El equipo de administración del proyecto tiene las responsabilidades siguientes (consulte la figura 13.6):

- *Identificar el problema o una oportunidad*: Este paso es similar al paso inicial de indagar y determinar los hechos del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC), analizado en el capítulo 12. La indagación permite identificar los requerimientos funcionales básicos y los puntos de integración fundamentales con otros sistemas. El informe generado sirve como base para solicitar información a los posibles vendedores.
- *Identificar a los vendedores posibles*: Con base en la información de los periódicos (impresos o de la Web) y el material promocional recibido, al igual que por recomendaciones de los clientes, se identifican los vendedores que ofrecen aplicaciones para el tema en cuestión. Además de estas fuentes, el personal de IS puede reunir información en exhibiciones, de otras organizaciones con tecnología similar y en las universidades.

- *Solicitar información a los vendedores*: El administrador del proyecto envía una **solicitud de información (RFI)** a los vendedores identificados y solicita información general, de manera informal, sobre el producto.

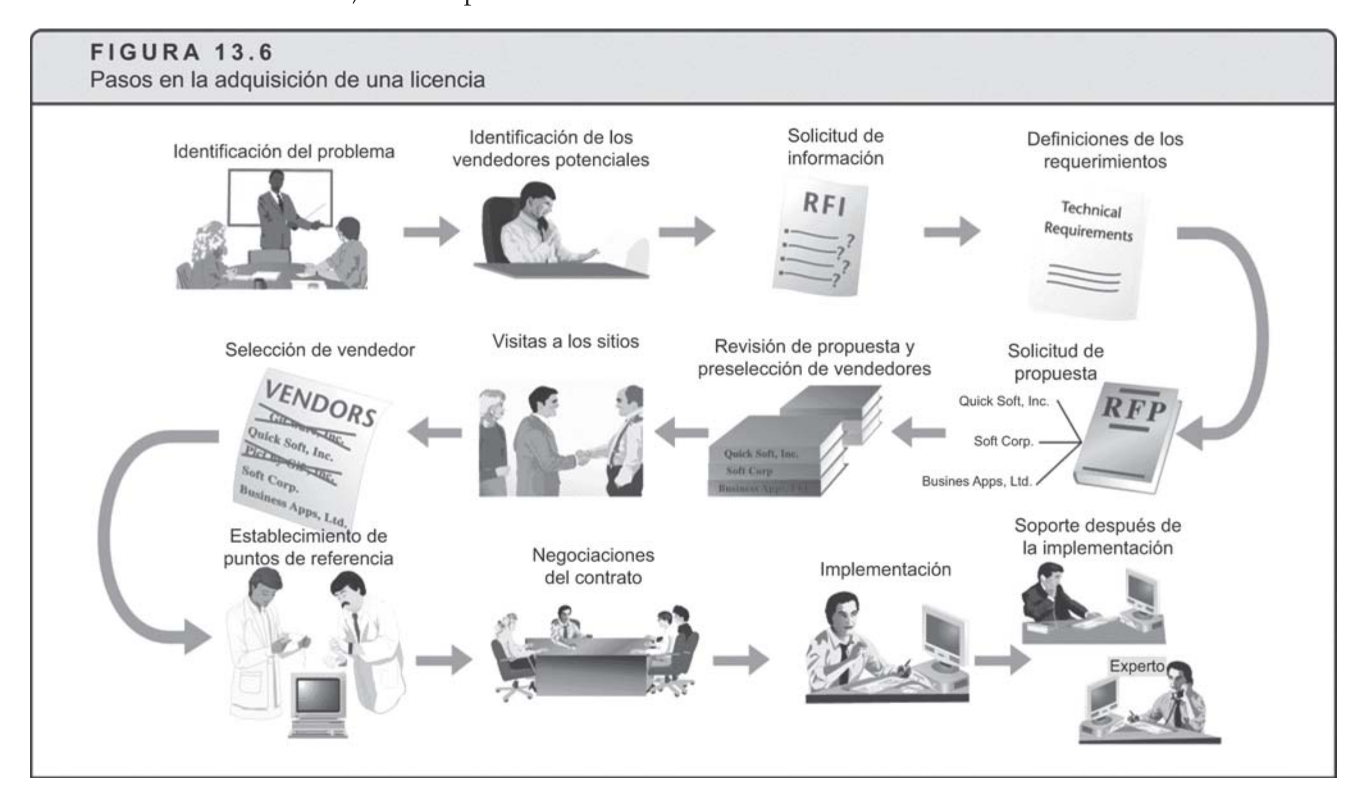


FIGURA 13.6
Pasos en la adquisición de una licencia

- *Definir los requerimientos del sistema*: El administrador del proyecto enumera un conjunto de requerimientos de funciones y técnicos e identifica la capacidad funcional y técnica de todos los vendedores, resalta los artículos comunes en ambas listas y los que son diferentes. El equipo de administración del proyecto hace participar a los usuarios para definir los requerimientos del sistema con el fin de asegurar que la aplicación elegida se integre bien con los sistemas existentes y planeados.
- *Solicitar propuestas a los vendedores*: El equipo prepara una **solicitud de propuesta (RFP)**, un documento que especifica todos los requerimientos del sistema y solicita una propuesta a cada vendedor contactado. La respuesta no sólo debe incluir los requerimientos técnicos, sino también una descripción detallada del proceso de implementación y el programa y el presupuesto que se transformen en un acuerdo contractual. El equipo debe esforzarse por proporcionar los detalles y la visión suficientes para limitar la cantidad de aclaraciones y negociaciones antes del contrato.
- *Revisar las propuestas y descartar vendedores*: El equipo revisa las propuestas e identifica los vendedores más calificados. Entre los criterios para elegir vendedores están la funcionalidad, el ajuste de la arquitectura, el precio, los servicios y el soporte.
- *Visitar los sitios*: La complejidad de las respuestas a la RFP puede imposibilitar una evaluación sin una visita a un sitio del cliente donde esté en uso la aplicación. El equipo debe comentar las ventajas y desventajas de la aplicación con otros clientes.
- *Seleccionar a un vendedor*: El equipo califica a los vendedores restantes. Se ponderan los factores de selección y se elige al vendedor con la mayor cantidad de puntos para negociar un contrato. En ocasiones se identifican temprano en el proceso factores esenciales para eliminar a los vendedores que no aportan el servicio básico. Para este momento, el equipo ha reunido suficiente información sobre las funciones de los diversos sistemas.
- *Establecer puntos de referencia*. Antes de finalizar la decisión de compra, el sistema debe probarse mediante **puntos de referencia**, lo cual es comparar el desempeño real contra un criterio específico cuantificable. Si todas las otras condiciones son iguales para los ofertantes, se selecciona al vendedor cuya aplicación cumple o supera los puntos de referencia.

- *Negociar un contrato*: El contrato debe definir con claridad las expectativas de desempeño e incluir sanciones si no se cumplen los requerimientos. Debe ponerse mucha atención en el programa, el presupuesto, la responsabilidad por el soporte del sistema y los tiempos de respuesta para el soporte. Algunos clientes incluyen una cláusula sobre mantener el código fuente en custodia. Si el vendedor abandona su actividad, el cliente siempre tendrá el código fuente, sin el cual el sistema no puede recibir mantenimiento. El cliente debe relacionar todos los pagos con la culminación de puntos de referencia por parte del vendedor y la aceptación de lo entregado.
- *Implementar el sistema nuevo*: El sistema nuevo es introducido en las unidades empresariales donde funcionará. Se proporciona una capacitación.
- *Administrar el soporte después de la implementación*: Los vendedores esperan que los compradores de sus aplicaciones grandes soliciten un extenso soporte en el lugar después de la implementación. La falta de contacto o la poca familiaridad con el sistema requieren afinación, capacitación adicional y modificación del software. Es mejor desarrollar una relación constante con el vendedor porque esto fortalecerá un servicio y un soporte oportunos.

Al elegir a un vendedor, las organizaciones buscan calidad y confiabilidad del producto, pero existen factores adicionales muy importantes, como la calidad del servicio y el soporte, el soporte del vendedor para los estándares de la industria y la solidez financiera del vendedor. En las encuestas, los administradores de IS casi en forma invariable han revelado la importancia de los factores considerados al seleccionar un vendedor como se presenta en la figura 13.7 (en orden descendente). La calidad y la confiabilidad del producto tienen mayor importancia que la ponderación precio/desempeño.

FIGURA 13.7
Cómo califican los administradores de IT la importancia de los factores de adquisición de productos

FACTOR	CALIFICACIÓN
Calidad y confiabilidad	________
Desempeño del producto	________
Calidad del servicio y el soporte después de la venta	________
Confiabilidad del vendedor	________
Ponderación precio/desempeño	________
Facilidad para hacer negocios con el vendedor	________
Soporte del vendedor para los estándares de la industria	________
Apertura de las estrategias y planes futuros	________
Estabilidad financiera del vendedor	________

EL SOFTWARE COMO UN SERVICIO

La opción para utilizar aplicaciones de software por la Web fue introducida en 1998. Una organización que ofrece el uso de software a través de líneas de comunicación se denomina **proveedor de servicios de aplicaciones (ASP)**. El concepto se llama **software como un servicio (SaaS)** o *software mediante suscripción*. CSC, IBM Global Services, USinternetworking (USi), Oracle Corp., Corio y Salesforce.com están entre los participantes más conocidos en esta industria, pero muchas otras compañías ofrecen dichos servicios.

Un ASP no instala ningún software en las computadoras del cliente. Más bien, la aplicación se instala en la ubicación del ASP, junto con las bases de datos y otros archivos que la aplicación procesa para el cliente. Sin embargo, los clientes pueden elegir guardar todos los archivos producidos por la aplicación en sus propios dispositivos de almacenamiento locales. Los empleados del cliente consultan la aplicación a través de la Web. Inician la aplicación, introducen datos, procesan los datos, generan informes en línea o impresos y, en general, utilizan la aplicación del mismo modo que lo harían si estuviera instalada en su oficina.

Los ASP no necesariamente rentan sus propios paquetes de software. También rentan software desarrollado por otras compañías. Por ejemplo, USinternetworking rentan paquetes empresa-

riales desarrollados e instalados por Oracle. La renta cuesta varios cientos de dólares al mes por usuario, dependiendo del software rentado.

Como se presenta en la figura 13.8, existen varios beneficios al rentar y usar software a través de la Web, al igual que riesgos. Igual que en cualquier renta por tiempo limitado, el cliente no tiene que dedicar grandes sumas de inmediato. Los empleados no tienen que dedicar tiempo a aprender a dar mantenimiento al software, pues una vez instalado no será necesario. No se requiere hardware para el almacenamiento de las aplicaciones y los datos asociados, porque el vendedor emplea su propio hardware. Y el software suele estar disponible mucho más pronto que si se instalara en las oficinas del cliente; mientras que pueden requerirse varios años para instalar y probar aplicaciones empresariales en el lugar, quienes rentan en línea pueden emplear la misma aplicación de 3 a 6 semanas después de firmar un contrato. E incluso si una organización está dispuesta a pagar por el software, tal vez no tenga el personal capacitado para instalarlo y darle mantenimiento.

FIGURA 13.8
Beneficios y riesgos de los servicios ASP

Beneficios

- No es necesario aprender a dar mantenimiento a la aplicación
- No es necesario dar mantenimiento a la aplicación
- No es necesario asignar hardware para la instalación
- No es necesario contratar expertos para la instalación y el mantenimiento
- La disponibilidad es oportuna

Riesgos

- Es posible un tiempo de respuesta prolongado para las transacciones en Internet
- Riesgos para la seguridad, como la intercepción de información por parte de los competidores

Para muchas compañías pequeñas, es evidente que esta opción es la mejor. Holden Humphrey Co. es un mayorista maderero en Chicopee, Massachussets. Tiene 24 empleados. El presidente de la compañía decidió que, en lo financiero, no tenía caso contratar personal de IT o pagar por una licencia de soporte. La compañía paga $1000 al mes a un ASP, el cual permite a 9 empleados consultar de manera remota la administración del inventario, la contabilidad y las aplicaciones CRM.

El método de “soporte sobre pedido” parece atraer a cada vez más clientes. Los clientes son principalmente corporaciones pequeñas y medianas, pero algunas grandes también prefieren esta opción. Salesforce.com, que se especializa en software CRM, ha crecido muy rápido. La compañía se estableció en 2000 y para 2005 tenía 308 000 suscriptores.

El riesgo obvio es que el cliente entrega a otra persona el control de los sistemas, la aplicación y quizá sus datos relacionados. Aunque algunos vendedores están dispuestos a hacer cambios menores que convengan a las necesidades del cliente, no harán todo lo que se les solicite. Algunos expertos afirman que al rentar, los clientes tienen menos control sobre sus sistemas y que es mejor conservar la posibilidad de modificar las aplicaciones de manera interna. El tiempo de respuesta también puede ser un problema, porque ni el ASP ni el cliente tienen un control completo sobre el tráfico en Internet. Asimismo, con todas las actividades a través de una red pública, existen riesgos para la seguridad, como la intercepción de la información por un competidor.

Por esta razón, algunos clientes prefieren emplear una línea arrendada, en vez de Internet, para conectarse al ASP. Por ejemplo, Simpson Industries, un fabricante de refacciones automovilistas en Plymouth, Michigan, emplea un sistema ERP ofrecido por IBM Global Services. Pero los empleados usan la aplicación por una línea arrendada (una línea que sólo Simpson puede usar) para conectarse de manera directa al centro de servicios de IBM en Rochester, Nueva York. Al considerar el uso de una línea arrendada, los administradores del IS deben analizar el costo. Mientras que una DSL o una conexión por cable cuestan $30 a $50 al mes, una línea arrendada con la misma

capacidad cuesta $1000 o $2000 al mes. Las organizaciones también deben considerar el tipo de aplicación y de datos que su empresa pretende utilizar.

> **PUNTO DE INTERÉS**
>
> **Un crecimiento lento pero uniforme**
>
> La industria del software como un servicio ha llamado la atención durante varios años porque muchos ASP funcionaban en condiciones financieras inciertas. Muchos no proporcionaban la calidad de servicio que prometían. En años recientes, cientos de esas compañías cerraron o fueron absorbidas por empresas mayores. Conforme madura la industria, cada vez más corporaciones emplean ASP. Según International Data Corp., las empresas de Estados Unidos gastaron $2300 millones en software alojado en 2003, un aumento de 35% respecto al año anterior. En 2004, la cifra llegó a $4200 millones. La empresa predijo incrementos anuales de 21% hasta llegar a $10 700 millones en 2009.
>
> *Fuente*: International Data Corp., 2005.

Advertencias

En años recientes, conexiones a Internet más rápidas y una industria ASP más estable han vuelto los SaaS una opción atractiva. Sin embargo, incluso con proveedores confiables, algunos suscriptores quedaron insatisfechos porque el alcance de los servicios y el nivel de confiabilidad no fueron lo que esperaban cuando firmaron el contrato. Los administradores en las organizaciones que analizan los ASP deben poner atención en los "mandamientos" siguientes.

1. *Compruebe el historial del ASP*. Pida al proveedor una lista de referencias y comuníquese con estos clientes para preguntarles sobre su experiencia. Pregunte la frecuencia con que el proveedor pasó a una versión nueva de la aplicación rentada.
2. *Valide el sustento financiero* del ASP. Solicite copias de los informes financieros del ASP. Compruebe que tiene fondos suficientes para permanecer en el negocio durante la duración planeada de su contrato.
3. *Entienda con claridad el esquema de precios*. Pregunte si el precio cambia cuando usted decida pasar a usar otra aplicación. Pregunte si el precio incluye servicios de ayuda telefónica.
4. *Obtenga una lista de la infraestructura del proveedor*. Pida una lista de hardware, el software y las plantas de telecomunicaciones del ASP.
5. *Prepare el contrato del servicio con cuidado*. Compruebe que el contrato incluye sanciones para que el ASP pague si los servicios no se proporcionan por completo. Verifique que su organización no pague sanciones a causa de una terminación anticipada.

Un punto importante a corroborar al examinar la lista de facilidades es el **tiempo de funcionamiento**. El tiempo de funcionamiento es la proporción de tiempo que funcionan los sistemas y las conexiones de comunicación del ASP. Como ningún proveedor puede garantizar 100% de tiempo de funcionamiento, los ASP suelen prometer un tiempo de funcionamiento de 99.9% (tres nueves, en el lenguaje de los profesionales), lo cual suena satisfactorio, pero tal vez no lo sea. Los tres nueves significan que el tiempo sin funcionamiento llega a 500 minutos al año. Esto suele ser aceptable para los sistemas de administración de las relaciones con el cliente. Los administradores de recursos humanos o los representantes de ventas, quienes emplean los IS menos de 50 horas a la semana, pueden aceptar incluso dos nueves (un tiempo de funcionamiento garantizado de 99%). Sin embargo, los expertos recomiendan que las organizaciones busquen ASP que garanticen cinco nueves —un tiempo de funcionamiento de 99.999— para las aplicaciones muy importantes. Este alto porcentaje de tiempo de funcionamiento asegura que el tiempo sin funcionamiento no sea mayor de 5 minutos al año. Existen empresas que se especializan en vigilar el tiempo de funcionamiento de los ASP. Una de ellas es Towers Perrin, una compañía consultora de administración que vigila el tiempo de funcionamiento de 200 aplicaciones basadas en la Web.

¿Quiénes contratan los servicios de los ASP? Aunque encontrará diversas empresas entre los clientes de un ASP, la mayoría cae en cuatro categorías:

- Empresas que crecen rápido y se basan en el software para el despliegue de sus operaciones.
- Compañías pequeñas que no pueden desembolsar grandes cantidades, pero que deben emplear aplicaciones básicas de operaciones empresariales, de oficina y de telecomunicaciones.

- Empresas medianas que necesitan para sus operaciones un software costoso, como las aplicaciones empresariales, pero no pueden pagar de inmediato cantidades grandes (son ejemplos las aplicaciones ERP de compañías como SAP y PeopleSoft).
- Las unidades organizacionales en lugares geográficos donde es difícil obtener el software o el personal convenientes para instalar y mantener el software. Estos lugares suelen estar muy lejos de las oficinas centrales en un país menos desarrollado. La oficina en ese lugar debe utilizar aplicaciones de un país más desarrollado.

En 2001, un nuevo tipo de proveedor de servicios, similar a un ASP, comenzó a llamar la atención de las empresas que necesitan servicios de IT: el **proveedor de servicios de almacenamiento (SSP)**. Un SSP no renta aplicaciones de software, sino espacio de almacenamiento. En vez de gastar dinero en la compra de discos magnéticos, una empresa contrata a un SSP para tener todos o algunos de sus archivos guardados en otro lugar en los dispositivos de almacenamiento del SSP. El almacenamiento y la recuperación se ejecutan mediante líneas de comunicación, en casi todos los casos por Internet.

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DEL USUARIO

Si una aplicación adecuada no está disponible en el mercado o si una organización no quiere correr los riesgos analizados al comprar o rentar y si la aplicación no es demasiado compleja, existe otra alternativa para el desarrollo de software: el **desarrollo de una aplicación del usuario**, en la cual los usuarios que no son programadores escriben sus propias aplicaciones empresariales. El soporte desarrollado por el usuario suele ser sencillo y tiene un alcance limitado; no es probable que los usuarios puedan desarrollar aplicaciones complejas como un sistema ERP. Si los usuarios finales tienen las habilidades necesarias, se les debe permitir desarrollar aplicaciones pequeñas para necesidades inmediatas y, cuando lo hagan, ellos mismos deben dar mantenimiento a dichas aplicaciones (consulte la figura 13.9). Debe fomentarse que desarrollen aplicaciones que se utilizarán poco tiempo y luego se eliminarán. Los usuarios finales no deben desarrollar aplicaciones grandes o complejas, aplicaciones que tengan una interfaz con otros sistemas o aplicaciones que sean vitales para la supervivencia de una organización. Tampoco debe alentarse que desarrollen aplicaciones que pueden sobrevivir a su propia permanencia en la organización.

FIGURA 13.9
Lineamientos para que los usuarios finales desarrollen aplicaciones

Los usuarios finales deben desarrollar si…	*Los usuarios finales no deben desarrollar si…*
Tienen los conocimientos necesarios.	La aplicación es grande o compleja.
La aplicación es pequeña.	La aplicación tiene una interfaz con otros sistemas.
La aplicación se necesita de inmediato.	La aplicación es vital para la supervivencia de la organización.
Los usuarios pueden dar mantenimiento a la aplicación.	La aplicación sobrevivirá a la permanencia del usuario.
La aplicación se utilizará de manera breve y se eliminará.	

Administración de las aplicaciones desarrolladas por el usuario

La proliferación de aplicaciones desarrolladas por los usuarios plantea desafíos a los administradores de las unidades de IT y otras unidades empresariales. Además de las reglas resumidas en la figura 13.9, la administración debe enfrentar los desafíos siguientes:

- *Manejar la reacción de los profesionales de la IT*: Los profesionales de la IT suelen reaccionar negativamente a lo que desarrolla un usuario porque perciben que socava sus deberes y su autoridad. Para resolver este problema, la administración debe establecer lineamientos claros acerca de los tipos de aplicaciones que los usuarios finales pueden desarrollar o no.

Aspectos Éticos y Sociales

Las políticas de uso de una computadora para los empleados

La creciente cantidad de PC y extenso uso del correo electrónico y la Web en los negocios ha acercado a cada vez más personas a los IS. La Oficina del Censo de Estados Unidos encontró que más de 60% de los puestos para trabajadores relacionados con computadoras la utilizan toda o una parte de la jornada laboral. Esto permite a los trabajadores ser más productivos, pero las computadoras también se usan para actividades no productivas o incluso destructivas. Si un empleado emplea un automóvil de la compañía sin permiso, es obvio que el hecho es incorrecto. Pero si un empleado utiliza una computadora de la compañía para guardar archivos privados, ¿es eso incorrecto? El acceso a la red interna de una compañía es legítimo y recomendado. El acceso al archivo de otro empleado puede ser incorrecto. Sin embargo, algunos empleados no están conscientes de las diferencias. ¿Cuáles son los usos personales adecuados de las computadoras de una empresa? ¿La respuesta a esta pregunta ya está cubierta en las leyes existentes? ¿Las compañías deben tener políticas que definan los usos adecuados de los recursos de la IT? ¿Necesitamos leyes nuevas para asegurar una fuerza de trabajo que acate la ley? Las respuestas a estas preguntas son variables.

- **Cuando no existe una política corporativa.** Aunque el uso no autorizado de computadoras puede ser considerado un hurto, las autoridades no suelen considerarlo así. Tal vez por esta razón casi todas las leyes estatales no abordan en forma específica el uso no autorizado de las computadoras. Sin embargo, existe una excepción: la ley de California afirma que un empleado puede utilizar los servicios de la computadora de otro empleado para propósitos propios, sin permiso, si no provoca daños y si el valor de los suministros y los servicios por la computadora no es mayor de $100.

  El extenso uso de la Web complica todavía más las cosas. Algunos empleados han sido despedidos por navegar en la Web con propósitos personales durante las horas laborales. Algunos han sido despedidos por navegar en la Web durante la hora de comer o después del horario de trabajo; si bien no han desperdiciado un tiempo pagado por la empresa, la administración no está según los sitios específicos que visitan, pues muchos de ellos exhiben imágenes pornográficas.

- **El propósito de las políticas de la compañía.** Para evitar equivocaciones, los patrones deben proporcionar lineamientos claros, que declaren que está prohibido cualquier uso de computadora que no sea para el beneficio directo de la empresa, sin la previa autorización de la compañía. Una medida sencilla que han adoptado algunas organizaciones es redactar una política que se exhiba de manera muy visible, que sea aceptada y firmada por los empleados al momento de ser contratados o las dos cosas. El aviso debe ser en estos términos:

  "La política de la compañía prohíbe que cualquier empleado, sin autorización previa de su supervisor; a) acceda o emplee cualquier equipo o datos, a menos que tal acceso se relacione con el trabajo y se requiera para cumplir los deberes de tal empleado; o b) alterar, dañar o destruir cualquier recurso o propiedad de computadora de la compañía, como el equipo, el sistema, la terminal, la red, el soporte, los datos, los documentos e incluso los archivos individuales del empleado. Tal acción de un empleado genera responsabilidad civil y delictiva bajo las leyes federales, estatales y locales".

Muchas empresas aceptan el uso recreativo o educativo de sus computadoras por parte de los empleados fuera de tiempo de trabajo. Si esa es la norma, la política debe mencionarlo así. Sin una política, las compañías no deben sorprenderse cuando los empleados interpreten el "uso personal razonable" de manera diferente a sus patrones. Sin embargo, si no existe una política clara, los empleados siempre deben recordar que una PC es un instrumento de trabajo que su empleador puso a su disposición para un uso responsable como parte de su actividad. No está ahí para ayudarlo a realizar actividades propias ni para entretenimiento durante o fuera del tiempo pagado. Por lo tanto, por ejemplo, no deben usar el correo electrónico o los mensajes instantáneos para conversar con sus amigos ni navegar por la Web para su diversión. Sin embargo, ¿el envío de un mensaje de correo electrónico personal durante la hora de comida es muy diferente de utilizar la pluma de una compañía para escribir una nota personal a esa misma hora? Tal vez el mejor modo de evitar equivocaciones sea preguntar a su patrón si lo que se propone hacer es objetable.

La proliferación de computadoras personales y las herramientas de desarrollo fáciles de usar en el lugar de trabajo han sido un estímulo importante para que los usuarios desarrollen aplicaciones.



© AP/Wide World Photos

- *Proporcionar soporte:* Para alentar a los usuarios a desarrollar aplicaciones, los administradores del IS deben designar un contacto técnico único para los usuarios. Es difícil proporcionar soporte de IT a las aplicaciones desarrolladas por un usuario, porque el personal de IT no está familiarizado con una aplicación desarrollada sin su participación. Sin embargo, el personal de IT debe ayudar a resolver los problemas o mejorar tales aplicaciones cuando el usuario final considera que sus habilidades no son adecuadas.
- *Compatibilidad:* Para asegurar la compatibilidad con otras aplicaciones dentro de una organización, los profesionales de la IT de la organización deben adoptar y proporcionar herramientas de desarrollo normales a los usuarios interesados. No se debe permitir a los usuarios emplear recursos anormales. Observe que, en este contexto, la compatibilidad sirve para transferir datos entre los usuarios finales; no deben alentarse las aplicaciones de interfaz desarrolladas por los usuarios con otros sistemas organizacionales.
- *Administración del acceso:* A veces, los usuarios necesitan copiar datos de las bases de datos organizacionales a sus propias hojas de cálculo o bases de datos desarrolladas. Si se concede el acceso a las bases de datos organizacionales para tal propósito, el acceso debe ser controlado en forma estrecha por el personal de IT para mantener la integridad y la seguridad de los datos. Debe advertirse a los usuarios que no se basen en tal acceso para desarrollar aplicaciones propias si esto va contra la política de la organización.

Ventajas y riesgos

Existen varias ventajas importantes de que los usuarios desarrollen aplicaciones:

- *Se reducen los tiempos de preparación*: Los usuarios casi siempre desarrollan aplicaciones más rápido que el personal de IS, porque están muy motivados (el nuevo sistema será en beneficio suyo); el diseño de sus sistemas suele ser más sencillo; y tienen un inicio directo porque conocen bien el dominio empresarial para el que desarrollan la aplicación.
- *Hay un ajuste correcto con las necesidades*: Nadie conoce mejor las necesidades empresariales específicas de los usuarios que ellos mismos. Por lo tanto, tienen la aptitud para desarrollar una aplicación que satisfará todas sus necesidades.
- *Se acata la cultura*: El software desarrollado por el usuario respeta mucho la subcultura de una unidad individual, lo cual facilita a los empleados la transición a un sistema nuevo.

- *Los recursos se utilizan con eficiencia*: El desarrollo de software en computadoras que ya se aplican para muchos otros propósitos es un uso eficiente de los recursos de IT.
- *Se adquieren habilidades*: Cuanto más empleados saben cómo desarrollar aplicaciones, mayor es el inventario de habilidades de una organización.
- *Se libera el tiempo del personal de IS*: Los usuarios desarrolladores liberan al personal de IS para desarrollar y dar mantenimiento a los sistemas más complejos y sofisticados de una organización.

Sin embargo, con todas esas ventajas, también existen desventajas de que los usuarios desarrollen aplicaciones y deben ser consideradas con seriedad. Éstos son los riesgos:

- *El desarrollo de las aplicaciones es deficiente*: Los usuarios desarrolladores no saben tanto como el personal de IS. En promedio, las aplicaciones que desarrollan son de menor calidad que los sistemas desarrollados por los profesionales. Los usuarios suelen sentir la tentación de desarrollar aplicaciones demasiado complejas para sus habilidades y recursos, lo cual hace que sus sistemas sean difíciles de utilizar y mantener.
- *Se crean islas de información*: Una organización que se basa en los desarrollos de los usuarios corre el riesgo de crear islas de información y bases de datos "privadas" que no están bajo el control de los administradores del IS de la organización. Esta falta de control dificulta lograr los beneficios de los IS integrados.
- *Existe duplicación*: los usuarios desarrolladores suelen desperdiciar los recursos al desarrollar aplicaciones idénticas o similares a los sistemas que ya existen dentro de la organización.
- *Surgen problemas de seguridad*: Permitir a los usuarios finales el acceso a las bases de datos organizacionales para crear sistemas puede generar violaciones de las políticas de seguridad. Este riesgo es muy alto en los ambientes cliente/servidor. Es arriesgado crear "bases de datos privadas" que sólo conocen los usuarios individuales. Es posible que el usuario no esté consciente de que la información que genera a partir de los datos está "clasificada" bajo una política de la organización.
- *La documentación es deficiente*: En términos prácticos, "documentación deficiente" puede ser un término erróneo, ya que los usuarios no crean ninguna documentación porque: 1) no saben cómo redactarla y 2) desarrollan la aplicación solos para tenerla lista lo más pronto posible y no quieren dedicar tiempo a documentarla. En el mejor de los casos, la falta de documentación dificulta el mantenimiento del sistema; en el peor de ellos, lo hace imposible. Los usuarios nuevos suelen parchar las aplicaciones y muy pronto nadie sabe cómo reparar los defectos o modificar los programas.

RESUMEN

- Existen varias alternativas a desarrollar aplicaciones de manera interna: la subcontratación (outsourcing), la obtención de licencias de software construido, utilizar los servicios de un ASP y que los usuarios desarrollen aplicaciones.
- En la IT, subcontratación tiene dos significados: encargar el desarrollo de una aplicación adaptada a una compañía de IT y asignar todos o una parte de los servicios de IT de la organización a un vendedor de tales servicios.
- La subcontratación de aplicaciones personalizadas permite a la organización que el software se ajuste bien a una necesidad, que se ajuste bien a la cultura, que el mantenimiento sea dedicado, que la interfaz no tenga contratiempos, que la seguridad sea especializada y la posibilidad de una ventaja estratégica.
- Entre las ventajas potenciales de subcontratar los servicios de IT están aclarar los costos y reducir las cuotas de licencias y mantenimiento, liberar al cliente para que se concentre en sus actividades principales, reducir el tiempo necesario para implementar tecnologías nuevas, reducir los costos del personal y fijos, tener acceso a conocimientos muy calificados y recibir asesoría continua como parte del soporte normal. Sin embargo, la subcontratación de los servicios de la IT tiene ciertos riesgos potenciales: la pérdida de control, la pérdida de empleados experimentados, la pérdida de una ventaja competitiva y un precio alto. Para asegurar que el cliente disfruta todos los servicios esperados y su calidad, debe firmarse un acuerdo detallado del nivel de servicios con el vendedor de los servicios de IT.
- Cuando una organización adquiere una licencia para utilizar software ya construido, disfruta un software de alta calidad disponible de inmediato a un precio bajo (las cuotas de la licencia). Sin embargo, el software ya construido tiene algunos riesgos potenciales: el ajuste entre las necesidades y las funciones del software no es exacto, es difícil hacer modificaciones, el vendedor puede quebrar y el vendedor puede tener una alta rotación de empleados.
- Se ha vuelto popular usar los servicios de un ASP. El concepto también se conoce como software mediante suscripción o software como un servicio (SaaS). El cliente paga cuotas mensuales con base en el tipo de aplicación empleado y la cantidad de usuarios y sus empleados usan las aplicaciones mediante una red, sobre todo Internet. Los clientes de un ASP disfrutan la disponibilidad de las aplicaciones, evitan los costos del hardware de almacenamiento y el personal de la IT numeroso; y no tienen que comprometer a largo plazo capital para un software que puede volverse obsoleto en 2 o 3 años. Las desventajas de emplear un ASP son la pérdida del control sobre las aplicaciones, la posiblemente baja velocidad de interacción y los riesgos para la seguridad asociados con utilizar un IS a través de una red pública.
- Existen varias ventajas en que los usuarios desarrollen aplicaciones: un tiempo de preparación corto, buen ajuste de las capacidades de la aplicación con las necesidades empresariales, respeto de la cultura organizacional, el empleo eficiente de los recursos de computación, la adquisición de habilidades por parte de los usuarios y la liberación del personal de IS para atender los retos más complejos de los sistemas. Las desventajas de que un usuario desarrolle aplicaciones son el riesgo de que estén pobremente desarrolladas, de que existan islas de información indeseables y bases datos privadas, la duplicación de esfuerzos, los problemas de seguridad y la documentación deficiente. Por lo tanto, es necesario administrar que un usuario desarrolle aplicaciones. Los administradores de IS necesitan determinar las aplicaciones que los usuarios deben o no desarrollar y determinar las herramientas que deben utilizarse.
- Bastante más de la mitad de oficinistas en Estados Unidos ahora tienen recursos de cómputo más eficientes a su alcance. Los empleados suelen desconocer cuáles actividades están permitidas y cuáles no. Si una organización carece de una política clara, los empleados llegan a abusar de las computadoras. Este abuso es importante cuando los empleados consultan sitios Web no recomendables o cuando un empleado emplea el correo electrónico para propósitos ajenos a la empresa. Si no se ha establecido una política, la regla simple es que los empleados no deben utilizar sus computadoras para nada, excepto trabajo.

REVISIÓN DEL CASO WORLDWIDE HOST

Worldwide Host ha desarrollado una sólida relación con General Data Systems, al emplear la empresa de software para desarrollar sistemas nuevos o actualizar los existentes. Vea con más atención algunas de las relaciones que las empresas establecen en el mercado actual: los modos en que se han establecido y sus ventajas y desventajas.

¿Usted que haría?

1. Worldwide Host ha subcontratado el desarrollo de su software a General Data Systems. ¿Cuáles son algunas ventajas que la cadena hotelera recibe de este acuerdo? Liste esas ventajas. ¿Cuáles son algunos riesgos posibles?
2. En el caso inicial, Michael Lloyd parece preocupado por las calificaciones de Reservations Technologies, la empresa a la que Worldwide Host pretende adquirir una licencia del sistema de reservaciones. Le pide que le ayude a desarrollar una lista de preguntas. Prepare una serie de preguntas para saber de la compañía y sus clientes.

Nuevas perspectivas

1. El capítulo menciona los proveedores de servicios de aplicaciones como una opción para adquirir software.
2. Investigue un poco acerca de los ASP para ver si alguno de ellos ofrece sistemas como los que Worldwide Host necesita usar. ¿Puede Worldwide Host emplear un ASP para alguna de sus necesidades? De ser así, ¿cuáles necesidades específicas puede satisfacer?

Términos importantes

acuerdo del nivel de servicio, 421
desarrollo de aplicaciones del usuario, 428
encargo del trabajo en otro país (offshoring), 416
establecimiento de puntos de referencia, 424
proveedor de servicios de almacenamiento (SSP), 428
proveedor de servicios de aplicaciones (ASP), 425
software como un servicio (SaaS), 425
software personalizado, 415
solicitud de información (RFI), 424
solicitud de propuesta (RFP), 424
subcontratación (outsourcing), 415
tiempo de funcionamiento, 427
versiones beta, 422

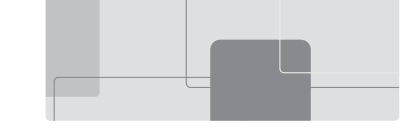
Preguntas de repaso

1. Liste y explique las diversas opciones que existen ahora para que una organización disfrute los servicios de un IS. ¿Qué obtiene la organización y por cuánto tiempo? ¿Qué cosa no posee pero puede usar?
2. Pocas organizaciones desarrollan una aplicación interna o pagan a otra compañía para desarrollarla si pueden adquirir una licencia de una aplicación similar. ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son los beneficios y los riesgos de subcontratar los servicios de la IT?
4. Los principales fabricantes de hardware y software, como IBM y Hewlett-Packard, obtienen una porción cada vez mayor de sus ingresos de los acuerdos de subcontratación. Intente analizar por qué dirigen más sus esfuerzos en esta dirección.

5. ¿Qué puede hacer que un cliente solicite renegociar un acuerdo de subcontratación a largo plazo?
6. Usted es el director de información de una empresa de fabricación grande. Un vendedor de software le ofrece que su compañía sirva como sitio beta para una nueva aplicación de recursos humanos. ¿Qué haría antes de tomar una decisión?
7. ¿Qué es una RFI? ¿Cuál es la diferencia entre una RFI y una RFP? La respuesta ideal para una RFP puede transformarse con facilidad en un contrato. ¿Por qué?
8. ¿Cuál es el propósito del establecimiento de puntos de referencia? El establecimiento de puntos de referencia implica visitar otras organizaciones que hayan aplicado el sistema que se analiza. ¿Por qué?
9. ¿Cuáles puntos tomaría de referencia de un sistema cuyo propósito es aceptar pedidos de los clientes y sus números de cuenta de tarjeta de crédito para pago?
10. Al adquirir una aplicación ya preparada, ¿a cuál fase del SDLC equivalen el soporte y el servicio después de la implementación?
11. Algunas organizaciones cobran el precio de compra de una aplicación que sólo sirve a una unidad organizacional específica a esa misma unidad. ¿Por qué la existencia de un sistema de cobro repetido crea un incentivo para que los usuarios desarrollen sus propias aplicaciones?
12. ¿Por qué los usuarios no suelen documentar las aplicaciones que desarrollan? ¿Por qué la documentación deficiente es un problema?
13. Liste y explique los beneficios y los riesgos de utilizar los servicios de un ASP.
14. Algunas empresas emplean ASP porque quieren concentrarse en sus aptitudes fundamentales. ¿Qué es una aptitud fundamental?
15. ¿Qué es un proveedor de servicios de almacenamiento (SSP)? ¿Cuál es su diferencia con un ASP?

Preguntas de análisis

1. Algunos clientes de una subcontratación han diseñado contratos con los vendedores que dan a éstos un incentivo para desarrollar IS nuevos e innovadores para el cliente. ¿Cuáles elementos incluiría en un contrato como éste si usted fuera el administrador de una compañía que subcontrata?
2. A los vendedores les agrada que sus clientes en una subcontratación les llamen “asociados”. ¿Por qué?
3. ¿Cree que debe alentarse el desarrollo de IS por parte de los usuarios finales?
4. ¿Las aplicaciones de software ya construido alguna vez satisfacen todas las necesidades de las empresas? Explique.
5. Se ha predicho que el volumen de negocios en la industria de los ASP llegará a ser 10 veces mayor de lo que es ahora. ¿Cuáles cree usted que son las razones para que el negocio de los ASP sea mucho menos activo?
6. Si estuviera en posición de tomar la decisión de rentar un paquete de software financiero empresarial mediante un ASP o rentarlo e instalarlo donde está su organización, ¿usaría un ASP? ¿Cuáles elementos (del vendedor y de su propia organización) consideraría antes de tomar la decisión?
7. Un director de información dijo que aunque no usaría una red pública como Internet con un ASP para ciertos tipos de IS, utilizaría la Web para otros. Mencionó que dejaría que los empleados emplearan una aplicación de contabilidad por la Web. Ofrezca tres ejemplos de aplicaciones que recomendaría no usar por la Web y tres que recomendaría emplear por la Web. Explique sus decisiones.
8. ¿Cree usted que aumentará la popularidad de manejar aplicaciones mediante los servicios de un ASP en la Web o fracasará como una opción para adquirir aplicaciones? Explique.
9. Explique por qué está de acuerdo o no con la afirmación siguiente: “Los empleados son lo bastante inteligentes para saber lo que deben hacer o no con sus computadoras. Una política de comportamiento no evitará usos inadecuados”.
10. ¿Debe permitirse que los empleados empleen su correo electrónico para comunicaciones privadas? ¿Y fuera de sus horas laborales?



11. Al utilizar los servicios de un ASP, el cliente obtiene un elemento importante que suele pasarse por alto: el servicio de soporte. Considerando sólo el servicio de soporte, ¿preferiría tener el soporte rentado instalado en el hardware de su compañía o dejarlo instalado en el sitio del vendedor? Explique.
12. ¿Cuáles riesgos ve usted en rentar a través de la Web que no hayan sido mencionados en este capítulo?
13. Recuerde el análisis de telecomunicaciones e Internet en los capítulos 6 y 8. ¿Cuáles descubrimientos pueden fomentar que más organizaciones empleen los servicios de los ASP?
14. Suponga que usted es el director de una compañía que ofrece computadoras y acceso al correo electrónico y la Web a casi todos sus empleados. Está a punto de difundir una nueva política de uso de la IT en la compañía. Liste y explique sus "10 mandamientos" (o menos o más) para que los empleados usen el software, el correo electrónico y la Web.

Aplicación de conceptos

1. Usted es el administrador de una compañía nueva que está a punto de comenzar a vender libros de texto a librerías universitarias mediante la Web. Varias empresas se especializan en el software que apoya las transacciones y la recopilación de datos en la Web. Prepare una RFI para una aplicación que apoye el esfuerzo de su compañía en la Web y que incluya catálogos publicados, pedidos, rastreo de embarques, pagos y recopilación de datos para una futura comercialización.

   Prepare la lista de preguntas que quiere que respondan los ofertantes y prepárese para explicar a su profesor por qué incluye cada pregunta.
2. Encuentre una organización que haya adquirido una aplicación de tres a seis meses atrás. La aplicación puede ser en cualquier área empresarial: contabilidad, nóminas, control del inventario, administración financiera, fabricación, recursos humanos o una aplicación para integración de la empresa. Entreviste a la persona que recomendó la compra y resuma las razones de su decisión. Después entreviste a uno o dos usuarios diarios y resuma las ventajas y desventajas que encuentran. ¿Qué cosa haría de manera distinta antes de decidir comprar esta aplicación?

Actividades prácticas

1. En los años recientes, varias compañías experimentaron un fracaso total o percances importantes al tratar que sus proveedores implementaran aplicaciones empresariales. Considere un "fracaso" la incapacidad para terminar el proyecto o un proyecto que terminó costando al cliente mucho más de lo esperado, incluso por ingresos perdidos. Encuentre cuando menos tres ejemplos de estos casos. Resuma, liste y explique lo que ocurrió y por qué. Concluya con recomendaciones propias de lo que pudo hacerse para evitar o minimizar el daño. Escriba las recomendaciones para que los clientes posibles de tales proyectos tomen las precauciones debidas. Su informe debe tener una extensión de 2500 palabras.
2. En los años recientes, las empresas de Estados Unidos han subcontratado cada vez más software en otros países, como India y China. Investigue en la Web y redacte un documento de dos páginas que liste y explique los beneficios y las desventajas de encargar el desarrollo de aplicaciones en otro país.

Actividades en equipo

1. Todos los minoristas en línea emplean una aplicación de carrito de compras virtuales. Forme un equipo con otro estudiante, investiguen en la Web las empresas que venden tales aplicaciones y redacte un informe de 2000 palabras que resuma los siguientes puntos: a) ¿Cuáles son las principales compañías que venden estas aplicaciones? b) ¿Cuáles son los precios de estos paquetes? c) ¿Cuánto tiempo se requiere para instalar las aplicaciones? d) ¿Cómo es la relación con el banco que procesa los pagos establecidos con tarjeta de crédito? e) ¿Existen ASP que renten el uso de tales sistemas por Internet (por ejemplo, que un minorista use una aplicación de carrito de compras instalada en el sitio del ASP? f) Si hay ASP que renten dichos sistemas, ¿cuáles son los esquemas de pago?

2. En todo este libro, han sido mencionadas muchas organizaciones que ofrecen información y asesoría en IT. Explore los sitios Web de estas organizaciones y otros relacionados con revistas de IT para determinar las estadísticas más recientes sobre distintas alternativas para obtener IS. Utilice PowerPoint para responder las preguntas siguientes y comunique sus respuestas como gráficos circulares:
   a. ¿Qué cantidad se gastó en IT en su país en cada uno de los 3 años anteriores y qué porcentaje de esta cantidad se gastó en la adquisición de software?
   b. ¿Cómo se distribuyó la cantidad gastada entre el desarrollo interno del software, el software ya construido adquirido y el desarrollo subcontratado?

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Wawa vuela alto

Igual que muchos ejecutivos, el director de información de Wawa, Neil McCarthy, quería que su organización tuviera una aplicación empresarial que ayudara a tomar decisiones eficaces y oportunas. Quería que todos los departamentos de su organización tuvieran acceso a los datos pertinentes en el mismo formato, para que no percibieran de manera errónea la distinta información de los mismos datos, como solía ocurrir. Pero Wawa no tuvo las herramientas de software para asegurar eso hasta 2004.

Establecida en Pensilvania, muchos años atrás Wawa era sólo una lechería. Después de algunos años, la empresa de propiedad privada estableció tiendas para vender sus productos lácteos. La variedad de artículos aumentó con los años. El café de Wawa se hizo famoso. La cadena creció de un lugar en Pensilvania a 550 tiendas en 5 estados: Pensilvania, Delaware, Nueva Jersey, Maryland y Virginia. Las tiendas eran operadas por 16 000 "asociados". A principios de la década de 2000, Wawa instaló gasolineras y, por supuesto, cada gasolinera tenía una tienda Wawa. El logotipo de la empresa, un ganso canadiense (los nativos lo llaman Wawa), aparece en cada vez más tiendas, conforme crece la cadena. En 2004, Wawa obtuvo ingresos por $3000 millones.

McCarthy comprendió que los administradores de las unidades no podían separar un conjunto específico de datos del mismo modo porque utilizaban aplicaciones distintas. Las unidades empresariales veían los datos en formatos distintos, lo cual solía conducir a decisiones basadas en información diferente. McCarthy quería que toda la organización tuviera un punto de vista unificado de cualquier dato y, por lo tanto, la misma información para tomar decisiones, ya sea que la información se produjera en el departamento de mercadotecnia, contabilidad o de bienes raíces. McCarthy quería que todas las unidades consultaran la información que permitía a los administradores decidir cuáles productos seguir vendiendo y cuáles descontinuar, cuál precio aumentar y cuál disminuir, dependiendo de las tendencias de la demanda. Necesitaba un buen paquete de software empresarial para menudeo.

Para cumplir la nueva meta, Wawa decidió implementar un sistema ERP. La administración se puso en contacto con SAP y Retek. En ese momento, SAP y Oracle estaban enfrascados en una feroz batalla por adquirir Retek, una compañía que desarrollaba y vendía un paquete de software ERP y de inteligencia de negocios llamado ProfitLogic. Oracle terminó ofreciendo más y adquirió Retek. Sin saber de la nueva adquisición de Oracle, Wawa seleccionó a SAP como su proveedor de software ERP.

Wawa creía que las actualizaciones de SAP serían menos complicadas que las de Retek. La opinión de McCarthy era que, con Retek, cada actualización era cómo empezar la implementación del software desde cero y que Retek abordaba cada actualización como si fuera una instalación personalizada. McCarthy encontró que el software ya preparado de SAP cumplía todas las necesidades iniciales de Wawa y que requeriría muy poca actualización. A diferencia de algunos minoristas que ofrecen cientos de miles de artículos diferentes, Wawa sólo vende 5000. Por lo tanto, el personal de IT creía que Wawa podría "crecer con el sistema", es decir, aumentar y modificar el software con relativa facilidad si surgía la necesidad.

Wawa también emplea software de Oracle. ¿Eso no habría inclinado la decisión hacia Oracle? McCarthy no pensaba de ese modo. Mencionó el uso de la compañía de los sistemas operativos de Microsoft y eso no significaba que debían adoptar otros productos de Microsoft, como SQL Server.

La compañía acordó pagar a SAP una suma entre $5 millones y $9 millones por la licencia. (Wawa sólo reveló este rango.) McCarthy contrató una empresa consultora, The Lakewest Group, para preparar un caso empresarial, el cual incluía el cálculo del ROI (retorno sobre la inversión). Lo presentó a los otros ejecutivos de la corporación. A ellos les agradó el caso empresarial para el sistema.

El departamento de IT no se apresuró a implementar el sistema. El plan era desplegar los módulos en fases durante 4 a 5 años. Primero, se iban a desplegar los módulos financieros. Los módulos de recursos humanos y de almacenamiento de datos serían los últimos en implementarse. El prolongado despliegue era una razón por la que McCarthy prefería el sistema de SAP, el cual no requería mucha modificación ni actualización. Sus 18 años de experiencia le habían enseñado que las actualizaciones eran una distracción. Como no esperaba que las aplicaciones de SAP requirieran actualizaciones radicales, creía que el sistema de SAP permitiría modificaciones menos desorganizadoras para el software.

En apariencia, el software de Retek tiene más funciones y por eso necesita ser personalizado para cada cliente. Sin embargo, se ajusta a las necesidades empresariales mejor el paquete de software de menudeo "sin complicaciones" de SAP. Joe Polonski, vicepresidente de estrategia empresarial de Retek, se sintió decepcionado por perder el negocio con Wawa. Dijo que la decisión de Wawa de adoptar un software que requería menos actualizaciones tenía sentido empresarial si la compañía se conformaba con lo que SAP ofrecía y se inclinaba a modificar los procesos empresariales para que se ajustaran al software y no al revés.

Fuentes: Schuman, E., "Wawa CIO: Upgrade Fear Dictated Multimillion-Dollar SAP Purchase", *CIO Insight* (www.cioinsight.com), 20 de mayo de 2005; www.wawa.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. Era probable que McCarthy pudiera preparar el cálculo del ROI con su propio personal o con otro personal de Wawa. ¿La contratación de una empresa consultora externa cómo ayudó para convencer a la administración de adquirir el sistema?
2. ¿Cuál es el riesgo de la modificación frecuente del software adquirido con licencia?
3. Si usted fuera el director de información de Wawa, ¿cuál alternativa preferiría: un software con más funciones que se adapta a las necesidades empresariales pero requiere más modificaciones o un software que ofrece menos funciones y requiere menos modificaciones?

Permítanles dirigir nuestras actividades diarias

Al Etterman, director de información de JDS Uniphase, tiene una opinión sencilla acerca de la IT. Afirma que la IT de su empresa cae en dos categorías: la tecnología que *impulsa* la empresa y la tecnología que *dirige* la empresa. No ve ninguna razón para utilizar a su propio personal con el fin de desarrollar o dar mantenimiento a una tecnología que dirige la empresa.

JDS Uniphase (JDSU), establecida en San José, California, es el producto de una fusión en 1999 de dos compañías, JDS Fitel y Uniphase, dos organizaciones especializadas en tecnología de conexión de red innovadora con fibra óptica. En 2000, justo antes de que estallara la primera burbuja de Internet, la administración quería comenzar a usar un sistema ERP.

Ese año, la industria de equipos de telecomunicaciones sufrió una enorme disminución de la demanda. JDSU, igual que Cisco y otras compañías en la industria, comenzaron a enfrentar tiempos difíciles. Sus ingresos de 2004 por $636 millones fueron menos de la mitad de sus ingresos en 2000. Su personal en 2004 de 5 500 era un tercio de su personal en el 2000. Durante 2000, la compañía adquirió varias empresas. El dinero escaseaba. En vez de comprar y administrar su propio software ERP, como todavía hacen casi todas las empresas, la compañía decidió utilizar un ASP. Se eligió a Oracle. Oracle llama a su negocio “software como un servicio” *On Demand* (sobre pedido).

De hecho, JDSU emplea a Oracle no sólo como un ASP. Ha subcontratado muchos de sus servicios de IT con Oracle. Todos los empleados de JDSU en cualquier parte del mundo pueden consultar la base de datos de la compañía y un software ERP a través de Internet. El software está en la planta de Oracle en Austin, Texas. Permitir que Oracle administrara sus operaciones ERP y su base de datos permitió a JDSU reducir un tercio su personal de IT. Oracle dirige ahora todas las operaciones rutinarias, como el procesamiento de los pedidos, los datos financieros y las transacciones de recursos humanos, al igual que otras operaciones comunes. Según Etterman, prefería gastar en recursos “que enfrentan los negocios” que en administrar una base de datos. Por enfrentar los negocios él y otros ejecutivos se refieren a actividades que hacen avanzar a la organización y que nadie más puede hacer mejor para la organización.

La compañía siente que este acuerdo ha funcionado bien, sobre todo ante condiciones de un mercado que cambia con rapidez. Hace varios años desarrollaban y vendían sólo dispositivos que se instalaban en redes ópticas. Cuando más dispositivos de este tipo se volvieron artículos comunes —artículos fabricados por muchas empresas a precios bajos—, JDSU pasó a desarrollar otros productos, como los componentes para los televisores de pantalla grande, una pintura que cambia de color al observarla en ángulo y las marcas para identificaciones a prueba de falsificación para los billetes y los medicamentos empacados. Ahora 50% de sus ingresos provienen de estos productos. El acuerdo con Oracle atendió la disminución de las ventas y la distribución de una mayor variedad de artículos. JDSU no tuvo que gastar dinero en adaptar el software.

JDSU opera 14 plantas en varios países, entre ellas una planta de fabricación en Shenzhen, China. La administración considera una ventaja utilizar una sola base de datos central y un sistema ERP alojado que atiende a todas las plantas. Etterman da un ejemplo: los trabajadores en la planta de Shenzhen comenzaron la producción de un artículo nuevo sin capacitación. Emplearon las especificaciones diseñadas y publicadas en el sistema central por los ingenieros en California. Si la compañía iba a comenzar a crecer de nuevo —y todo indica que lo hará— las plantas nuevas pueden usar de inmediato los datos y las aplicaciones en línea.

Sin embargo, JDSU no subcontrató todas sus actividades de IT. En 2002 desarrolló de manera interna un almacén de datos y aplicaciones para finanzas y procesamiento de pedidos, para las cuales la compañía emplea sistemas de administración de base de datos de Oracle. Oracle también aloja todos los datos para JDSU. Cuando Oracle actualizó su DBMS a la versión 11i, las operaciones de JDSU no fueron afectadas y sus sistemas no dejaron de funcionar. La actualización de los sistemas para JDSU se realizó durante un fin de semana en todas sus plantas.

El acuerdo con Oracle ha funcionado bien. Sin embargo, hay otras funciones que JDSU no subcontrataría. Una de esas actividades es el análisis de sistemas empresariales, realizado por los profesionales de JDSU. Etterman considera a estas personas un puente entre los trabajadores y la IT que necesitan y quiere mantener su inteligencia dentro de la empresa. Cuando surgen necesidades nuevas, estos profesionales se las comunican a Oracle.

Por ejemplo, un profesional de la IT sugirió que los clientes pudieran consultar en línea la información de un pedido, para confirmar el estado de su pedido. El propósito era proporcionar un servicio más rápido y

reducir la cantidad de llamadas. Oracle permitió que se consultara la información y los clientes ahora manejan la función de consultar el estado de un pedido en línea. Etterman sigue buscando maneras de apoyar las oportunidades empresariales mediante el uso del software alojado.

Fuentes: Cone, E., "Anote mi software, por favor", *CIO Insight* (www.cioinsight.com), 5 de enero de 2005; www.jdsu.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. ¿Cuál es la filosofía de JDSU para la IT? ¿Está usted de acuerdo o en desacuerdo con ella? ¿Por qué sí o por qué no?
2. ¿JDSU utiliza a Oracle como un ASP, un vendedor subcontratado o ambas cosas? Explique.
3. ¿Ve algunos riesgos para JDSU en su acuerdo con Oracle? Si no los ve, ¿por qué cree que es así? Si ve riesgos, ¿cuáles son?

CATORCE

Riesgos, seguridad y recuperación ante desastres



Objetivos del aprendizaje

Del mismo modo que se ha extendido el uso de los sistemas de información basados en computadoras, así ha aumentado la amenaza para la integridad de los datos y la confiabilidad de la información. Las organizaciones deben enfrentar con seriedad los riesgos de las amenazas de la naturaleza y del hombre. Un experto en computadoras señaló una vez: "el único sistema verdaderamente seguro está apagado, encerrado en un bloque de concreto y sellado en una habitación metálica con guardias armados. E incluso así tengo mis dudas". En realidad, no hay un modo de asegurar por completo un sistema de información contra algún percance potencial; sin embargo, hay modos de reducir de manera significativa los riesgos y de recuperarse de las pérdidas.

Cuando usted concluya este capítulo, podrá:

- Describir las metas primarias de la seguridad de la información.
- Enumerar los tipos principales de riesgos para los sistemas de información.
- Listar los diversos tipos de ataques en los sistemas conectados en red.
- Describir los tipos de controles requeridos para asegurar la integridad al introducir y procesar datos y para el comercio electrónico ininterrumpido.
- Describir los diversos tipos de medidas de seguridad que se pueden adoptar para proteger los datos y los IS.
- Resumir los principios para desarrollar un plan de recuperación.
- Explicar los aspectos económicos de la seguridad de la información.

WORLDWIDE HOST:
Modo de contrarrestar los ataques

El sitio TripExpert.com de Worldwide Host cumplía su promesa. Había cumplido 10 meses de funcionamiento. El director de información Michael Lloyd recordó el final del proyecto de desarrollo del sitio Web, cuando había felicitado al personal de General Data Systems por su arduo trabajo para poner el sitio a funcionar. En ese momento no le dio mucha importancia al hecho de que el sistema estuviera conectado una red pública. Pronto comprendió que tal conexión requiere una consideración especial. El primer evento que atrajo su atención fue una travesura.

Un sitio Web deformado

La editora Web de Michael, Susan O'Donnell, corrió a su oficina un día para comunicar que alguien había deformado la página inicial de TripExpert. Como el sitio era tan importante para Worldwide, ella comprobaba a diario que funcionará sin problemas. Quedó impresionada con lo que vio en el sitio cuando se conectó en la mañana. Alguien había puesto imágenes y palabras ofensivas en la página, de modo que de inmediato desconectó el sitio.

"Es probable que hasta mañana al mediodía subamos el sitio otra vez", explicó. "La reparación de la página inicial requiere sólo unos minutos, pero asegurar que esto no vuelva ocurrir tardará más. Trabajamos en eso como nuestra prioridad principal."

Michael respondió. "Ahora bajo a verlo. En ese sitio hacemos transacciones por cerca de $90 000 cada hora. Debemos conectarnos de nuevo lo más pronto posible."

Michael y Susan bajaron al centro de información, movieron sus insignias frente al escáner de identificación por radio, introdujeron sus códigos y abrieron la puerta. En el interior, dos integrantes del personal del IS se esforzaban por quitar los mensajes del intruso de la página Web. Trabajaban con gran concentración para encontrar el hueco que permitió al intruso desfigurar la página inicial. Reemplazaron con rapidez la página con una copia de respaldo. Después de varias horas de intenso trabajo, parcharon el software del servidor con código que creían eliminaría el hueco en la seguridad para volver a poner el sitio en línea.

Los ataques continúan

Cinco semanas después del incidente de la deformación, Worldwide Host recibió un segundo golpe: el sitio estaba entre varios que fueron golpeados con un ataque de negación del servicio. Las solicitudes abrumaban los servidores de Worldwide Host. Michael y su director de seguridad del IS decidieron desconectar los servidores de la red. Michael sabía que esto representaba una pérdida de ganancias de miles de dólares, pero no podían hacer otra cosa.

Activaron el sitio después de una hora. Parecía que el ataque había cedido, pero Michael estaba preocupado de que el atacante también intentará dañar las bases de datos o robar información.

"¿Cuál es el alcance del problema, Jason? ¿Violaron alguno de nuestros sistemas internos?"

"Parece que no, pero intentaban penetrar en nuestra bases de datos. Los servidores seguros que utilizamos para las transacciones resistieron el intento de penetrar la base de datos de los clientes."

Michael suspiró con alivio. "Nuestra empresa de seguridad dijo que los servidores seguros eran fundamentales para mantener la privacidad de nuestras transacciones. Nuestro sistema depende de que esté segura la información de nuestros clientes."

"El personal de seguridad estaba en lo correcto. Ejecutaré un diagnóstico del software dañado", dijo Jason. "Es probable que tenga que volver a dar formato a los discos duros, reinstalar los sistemas operativos y después las aplicaciones. Tardará algún tiempo."

"Susan prepara una declaración para publicarla en el sitio Web y tranquilizar a nuestros clientes. Necesitamos conectarnos rápido. ¿Qué otra cosa podemos hacer para evitar ataques de negación del servicio?"

"Como la carga de tráfico es el problema fundamental, podemos agregar más servidores para manejar los ataques y las transacciones legítimas. Pero el costo de esos servidores adicionales puede ser alto."

"Averigüémoslo. Necesitamos mantener nuestro sitio en línea."

METAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

En junio del 2005, los hackers invadieron las bases de datos de CardSystems Solutions, una compañía que procesa transacciones de tarjetas de crédito. Los datos de alrededor de 200 000 suscriptores de MasterCard, Visa y otros emisores de tarjetas de crédito fueron robados. Si los hackers hubieran querido, podían haber empleado el mismo hueco en la seguridad para robar los datos de otros 40 millones de cuentas. Parece que CardSystems Solutions no cumplía las políticas de seguridad de los datos que requerían sus clientes. La compañía pagó un precio alto: en julio del 2005, Visa y American Express dejaron de usar la organización para el procesamiento de sus transacciones. Visa y American Express dieron tiempo suficiente a los comerciantes que utilizaban los servicios de CardSystems para cambiar a una de varios cientos de compañías que ofrecían servicios similares.

Como ya ha visto, el desarrollo, la implementación y el mantenimiento de los IS constituyen una parte grande y creciente del costo de realizar negocios; proteger esos recursos es una preocupación principal. La mayor dependencia en los IS, junto con la conexión al mundo externo mediante una red pública, Internet, vuelve cada vez más desafiante la seguridad de los IS corporativos. La función de los controles y la seguridad de la computadora es proteger los sistemas contra incidentes accidentales y el robo intencional y el daño de datos y las aplicaciones, al igual que ayudar a las organizaciones a asegurar que sus operaciones de IT acaten la ley y cumplan con las expectativas de privacidad de los empleados y los clientes. Las metas principales de la seguridad de la información son:

- Reducir el riesgo de que los sistemas y las organizaciones dejen de operar.
- Mantener la confidencialidad de la información.
- Asegurar la integridad y la confiabilidad de los recursos de datos.
- Asegurar la disponibilidad ininterrumpida de los recursos de datos y las operaciones en línea.
- Asegurar el cumplimiento de las políticas y las leyes acerca de la seguridad y la privacidad.

Para planificar medidas que apoyen estas metas, las organizaciones primero deben estar conscientes de los riesgos posibles para sus recursos de información, entre los cuales están el hardware, las aplicaciones, los datos y las redes; después, deben ejecutar medidas de seguridad para defenderse contra esos riesgos.

En años recientes, el Congreso de Estados Unidos aprobó varias leyes que establecen los estándares para la protección de la privacidad de los pacientes y clientes y el cumplimiento de los controles corporativos internos. Entre ellas están el Decreto de Portabilidad y Responsabilidad para los Seguros de Atención Médica (HIPPA), el decreto Gramm-Leach-Bliley (GLBA) y el decreto Sarbanes-Oxley (SOX). Estas leyes tienen un efecto importante para asegurar la información y, por lo tanto, asegurar los sistemas de información. Otros países tienen leyes similares con implicaciones parecidas para los sistemas de información. Sin embargo, el interés de las corporaciones no sólo debe concentrarse en cumplir con la ley. Deben asegurar que los recursos de información estén seguros para minimizar las situaciones que pueden prácticamente sacarlos del negocio.

RIESGOS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En los años recientes, sobre todo por el crecimiento de los negocios en línea, las corporaciones han considerado la protección de sus recursos de IS como un asunto cada vez más importante, por buenas razones. El **tiempo de interrupción del servicio**, el tiempo durante el cual los IS o los datos no están disponibles mientras se realizan negocios, se ha vuelto una situación temida por casi todos los negocios en el mundo. Según ciertos estimados, los negocios en Estados Unidos pierden $90 000 dólares por hora de interrupción del servicio; una empresa minorista en línea pierde un promedio de $900 000; una compañía de tarjetas de crédito puede perder $2.6 millones; y una empresa de corretaje en línea puede perder hasta $6.5 millones por hora de interrupción del servicio. Los estimados por tipo de aplicación para todas las industrias también son impresionantes. Según Standish Group, el costo por minuto de las aplicaciones CRM que no están disponibles suele ser de $2500. Las aplicaciones de comercio electrónico tienen un costo por minuto de interrupción del servicio de unos $7800. La sección siguiente analiza los riesgos más frecuentes para las operaciones de un IS.

Riesgos para el hardware

Si bien las historias acerca de daños a los IS por ataques dolosos en Internet acaparan titulares, la verdad acerca de los riesgos para los IS es simplemente esta: la causa número uno del tiempo de

interrupción del servicio es una falla en el hardware. Entre los riesgos para el hardware están el daño físico de las computadoras, el equipo periférico y los medios de comunicaciones. Las causas principales de tales daños son los desastres naturales, las interrupciones prolongadas y momentáneas del suministro eléctrico así como el vandalismo.

Desastres naturales

Entre los desastres naturales que plantean un riesgo para los IS están los incendios, las inundaciones, los terremotos, los huracanes, los tornados y los rayos, los cuales pueden destruir el hardware, el software o ambos y, además, provocar la parálisis total o parcial de los sistemas o las líneas de comunicaciones. Las inundaciones pueden arruinar los medios de almacenamiento y provocar cortocircuitos que quemen componentes delicados como los microchips. Los rayos y las descargas del voltaje provocan que se fundan cables diminutos y destruyen los circuitos. Además, la fauna silvestre y los errores humanos en ocasiones destruyen las líneas de comunicaciones; los animales mordisquean los cables y los granjeros suelen cortar los cables sin advertirlo mientras trabajan en sus cosechas.

Interrupciones prolongadas y momentáneas del suministro eléctrico

Las computadoras funcionan con electricidad. Si se interrumpe la corriente, no funcionan la computadora y sus dispositivos periféricos y un cambio en el suministro eléctrico puede dañar mucho los procesos y el almacenamiento de una computadora. Las **interrupciones prolongadas del suministro eléctrico** son la pérdida total de la corriente eléctrica. En las **interrupciones momentáneas del suministro eléctrico**, disminuye el voltaje de la corriente u ocurren interrupciones muy breves en el flujo de la corriente. Una falla de corriente no sólo interrumpe las operaciones, sino también provoca daños irreparables en el hardware. Las sobrecargas ocasionales son igualmente dañinas, debido a que su impacto en el equipo es similar al de un rayo.



Las unidades UPS son una solución para los cambios extremos en el voltaje y proporcionan desde varios minutos hasta varias horas de corriente eléctrica de respaldo.

Cortesía de American Power Conversion Corp.

El modo más conocido de enfrentar las interrupciones momentáneas del suministro eléctrico es conectar un regulador de voltaje entre las computadoras y la red de electricidad. Un regulador de voltaje aumenta o disminuye el voltaje para compensar el descenso o el aumento de la corriente y mantiene el voltaje dentro de una tolerancia aceptable.

Para protegerse contra las interrupciones momentáneas del suministro eléctrico, las organizaciones emplean sistemas de **suministro eléctrico ininterrumpido (UPS)**, los cuales ofrecen un suministro alterno durante poco tiempo, en cuanto falla la red de electricidad. La única medida práctica contra las interrupciones prolongadas del suministro eléctrico es mantener una fuente eléctrica alterna, como un generador que emplee diesel u otro combustible. Una vez que se interrumpe la corriente general, se activa el generador que produce la corriente necesaria para el sistema de cómputo.

Vandalismo

El vandalismo ocurre cuando los seres humanos destruyen de manera deliberada los sistemas de cómputo. Los clientes amargados pueden dañar un cajero automático o los empleados disgustados pueden destruir el equipo de cómputo cuando temen que eliminen sus empleos o para saldar cuentas con sus superiores. Es difícil defender a las computadoras contra el vandalismo. Los cajeros automáticos y otro equipo accesible al público suelen encerrarse en cajas metálicas, pero alguien con perseverancia todavía puede provocar daños severos. En el lugar de trabajo, la mejor medida contra el vandalismo es permitir el acceso sólo a quienes tienen una necesidad real del sistema. El equipo delicado, como los servidores, debe conservarse en una habitación especial. Dichos lugares suelen estar bien equipados con sistemas para combatir incendios y de aire acondicionado, con lo cual protegen los datos contra los riesgos ambientales.

Riesgos para los datos y las aplicaciones

La preocupación principal de cualquier organización debe ser sus datos, porque suele ser un recurso único. Los datos recopilado con el tiempo casi nunca se pueden recuperar del mismo modo e incluso cuando esto es posible, el proceso es demasiado costoso y tarda mucho tiempo para recuperar las pérdidas del negocio. La preocupación por las aplicaciones, sobre todo si no son personalizadas, viene después. Todos los datos y aplicaciones son susceptibles de irrupción, daño y robo. Si bien el culpable de la destrucción del hardware suele ser un desastre natural o una descarga en la corriente, el culpable del daño del software es casi siempre una persona.

Robo de información y Robo de identidad

En ocasiones, la negligencia de las corporaciones y el uso descuidado de la tecnología, sobre todo en las conexiones públicas a Internet, crean "huecos" o vulnerabilidades en la seguridad. En cierto caso, un joven llamado Juju Jiang instaló un programa conocido como Invisible KeyLogger Stealth en las computadoras de uso público en 14 tiendas Kinko, donde los clientes tienen acceso a Internet. (Tales PC conectadas a Internet también están en las bibliotecas públicas y los aeropuertos.) El software de **registro de teclazos** consigna los teclazos individuales. Durante un año, su software registró en secreto más de 450 nombres de usuario y contraseñas, los cuales empleó para acceder a las cuentas bancarias existentes y crear nuevas. Jiang fue atrapado cuando utilizó una aplicación llamada GoToMyPC. Los suscriptores del servicio GoToMyPC pueden manejar una aplicación con el mismo nombre que se conectan a una PC desde otra PC y controlan por completo la PC remota, como si estuvieran frente de ella. Mediante la aplicación, accedió a la PC de una de sus víctimas y la usó. Como la persona utilizaba la PC en ese momento, se dio cuenta que el cursor se movía "por sí solo". El cursor abría archivos y se suscribía a un servicio de transferencia de pagos en línea. Jiang se declaró culpable en un tribunal.

En 2005, el registro de teclazos fue puesto a trabajar en línea por una red criminal a escala masiva. Como se realizó en el capítulo 8, el software spyware se emplea para varios propósitos.

Los desastres naturales son una amenaza seria para el hardware.





Esta vez, el spyware fue ocupado para instalar una aplicación de registro de teclazos que detallaba la comunicación con el banco, la aseguradora y otras instituciones financieras de la víctima. Entre los datos recopilados estaban los detalles de las tarjetas de crédito, los números del Seguro Social, los nombres de usuario, las contraseñas, las sesiones de mensajes instantáneos y los términos de las búsquedas. Después, algunos de los datos fueron guardados en un archivo alojado en un servidor en Estados Unidos que era un nombre de dominio registrado en el extranjero. Sunbelt, una compañía que desarrolla y vende software para evitar el correo electrónico no solicitado y de seguridad, consiguió acceder a la computadora de una víctima y rastrear lo que hizo el spyware. La compañía comunicó que los ladrones en línea obtuvieron detalles financieros confidenciales de clientes de 50 bancos internacionales. El software de registro de teclazos era pequeño (26 KB) y se aprovechaba de los navegadores de Internet Explorer. Por ejemplo, consultaba el área de Almacenamiento Protegido del navegador, en la cual los usuarios conservan sus nombres de usuario y contraseñas para facilitar los inicios de sesión automáticos. Sunbelt recomienda inhabilitar esta función.

PUNTO DE INTERÉS

Igual que el clima

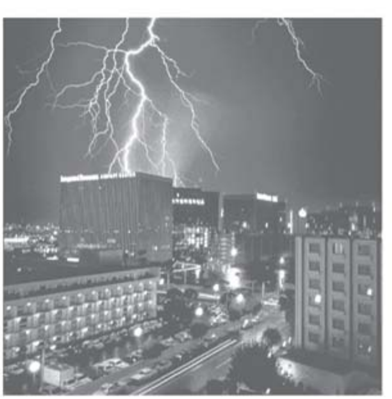
Una encuesta de Gallup y Experian efectuada en agosto de 2005, encontró que 1 de cada 5 estadounidenses ha sido víctima de robo de identidad. La encuesta también mostró que a las víctimas les preocupa esta creciente amenaza pero, en general, se rehúsan a hacer algo al respecto.

Fuente: Gallup, agosto 16, 2005.

En algunos casos, son los empleados quienes sin advertirlo entregan información importante, como los códigos de acceso. Los estafadores emplean trucos conocidos como **ingeniería social**. Telefonean a un empleado que tiene una contraseña para acceder a una aplicación o una base de datos, se presentan como personal de servicio de una empresa telefónica o de la unidad IT de la organización y piden la contraseña del empleado para reparar un problema. Los empleados se sienten inclinados a proporcionar su contraseña. A continuación, los "ingenieros sociales" roban la información valiosa.

Una vez que los criminales tienen los detalles que identifican a una persona, como los números del Seguro Social, el número de la licencia de conducir o el número de una tarjeta de crédito, fingen ser esta persona. Este delito se denomina **robo de identidad**. El impostor retira dinero con facilidad de las cuentas bancarias de la víctima, hace pagos con la tarjeta de crédito de la víctima y solicita tarjetas de crédito nuevas. Debido a que cada vez más aplicaciones para dichos instrumentos y para transacciones financieras se ejecutan en línea, el robo de identidad se ha vuelto un problema serio. Según Gartner Group, 9.4 millones de adultos en Estados Unidos fueron víctimas del robo de identidad entre mayo de 2003 y abril de 2004 y tuvieron pérdidas financieras por $11 700 millones.





Cortesía de AP/Wide World Photos; J. Messerschmidt/CORBIS

Por qué debe...

comprender los riesgos, la seguridad y la planeación de la recuperación ante desastres

Tal como se explica y se comprueba en todo este libro, la información es la sangre vital de cualquier organización moderna. Prácticamente todos los aspectos de un negocio dependen de la aceptación de los datos procesados y la provisión oportuna de información. Este proceso fluido sólo se consigue si los sistemas de información están protegidos contra las amenazas. Como profesional, usted debe estar consciente de lo que puede suceder a los IS de los que dependen usted y sus colegas o subordinados. Debe proteger los sistemas contra eventos que amenazan su operación y hacen imposible efectuar actividades empresariales importantes. Cuando se desarrolla un sistema nuevo, debe pedir a los desarrolladores que ofrezcan un sistema que no sólo apoye las funciones de su unidad empresarial, sino también incorpore controles que minimicen cualquier riesgo para el sistema. Y para estar preparado ante un desastre, debe saber cómo implementar su parte del plan de recuperación empresarial para ayudar a restaurar las operaciones lo más pronto posible.

La ingeniería social y la obtención de los códigos de acceso para robar datos de las bases de datos en línea han provocado enormes daños a las corporaciones. Es necesario conectar las bases de datos a Internet para una operación adecuada de las organizaciones con varios sitios y las organizaciones que deben compartir los datos de manera remota con sus socios empresariales. El único modo de minimizar las incursiones en los sistemas es mejorar las medidas de seguridad.

En los años recientes, el robo de identidad ha sido más frecuente como parte de la *suplantación*, un delito analizado en el capítulo 8. Los estafadores envían a millones de destinatarios mensajes falsos, supuestamente de empresas legítimas y los dirigen a un sitio donde les piden "actualizar" sus datos personales, incluyendo sus contraseñas. Los sitios han sido preparados por criminales que roban los datos personales y los utilizan para hacer pagos con las tarjetas de crédito de la víctima, solicitar nuevas tarjetas de crédito o —en las peores situaciones— también solicitar otros documentos, como la licencia de conducir u obtener prestamos en línea.

Alteración y destrucción de los datos y deformación en la Web

La alteración o la destrucción de los datos suele ser un acto de perversidad. La alteración de los datos no es un fenómeno nuevo. En 1983, un grupo de adolescentes de Milwaukee entró al sistema de cómputo del Sloan-Kettering Cancer Center en Nueva York mediante un módem y alteró los registros de los pacientes sólo por "diversión". Una enfermera atenta observó una dosis doble, y mortal, de un medicamento en el registro de un paciente y llamó a un médico. Salvó la vida del paciente.

Como se mencionó antes, los datos de una organización suelen ser el activo más importante que posee, incluso más importante que su hardware y sus aplicaciones. Aunque los datos se alteren o destruyan como una travesura, los daños para la organización son inmensos. El esfuerzo para restablecer los registros perdidos o alterados desde una copia de respaldo conlleva una costosa mano de obra. Incluso si el daño real no es grande, el personal de IT debe dedicar mucho tiempo a analizar los grupos de datos para confirmar la integridad de todos los recursos y también debe determinar cómo el invasor consiguió evitar los controles de seguridad. Esta actividad desperdicia el tiempo de empleados con sueldos altos.

El objetivo de los vándalos en línea no suele ser los datos, sino el sitio Web de una organización. Todos los días, algunas organizaciones encuentran que sus sitios Web han sido deformados. La deformación causa varios tipos de daños: no es probable que quienes visitan el sitio por primera vez permanezcan ahí ni que regresen para conocer la verdadera naturaleza del sitio y pueden asociar el material ofensivo con la organización; los visitantes frecuentes tal vez nunca regresen; y los compradores que han tenido una buena experiencia con el sitio pueden abandonarlo para siempre porque ya no confían en sus medidas de seguridad.

Para deformar un sitio Web, un intruso necesita conocer el código de acceso del sitio que permite al administrador y otro personal autorizado trabajar en el servidor del sitio y actualizar sus páginas. El intruso puede obtener los códigos de alguien que los conoce o emplear software de "fuerza bruta" que prueba diferentes códigos hasta que consigue acceder a las páginas.

La deformación de un sitio Web se hace para avergonzar a una organización o como un acto de protesta. En junio de 2005, el sitio Web de Microsoft en el Reino Unido fue deformado con el anuncio "LIBEREN A RAFA—LA INCURSIÓN NO ES UN DELITO". El anuncio se refería a Rafael Nuñez Aponte, arrestado en Estados Unidos por ataques a sitios Web del gobierno. En 2004, Zohn-h, una empresa de seguridad de Estonia que rastrea los ataques a sitios Web, registró 392 545 ataques en sitios Web, de los cuales 322 188 fueron con el propósito de deformación. La empresa calculó que, cada día, 2500 servidores Web son atacados con éxito.

Por supuesto, la mejor medida contra la deformación es el software que protege contra el acceso no autorizado. Sin embargo, debido a que dicho software puede fallar, el daño al público se reduce al asegurar que los integrantes de la organización vigilen sin cesar la página inicial y otras páginas esenciales. Cuando la deformación se detecta poco después que ocurre, las páginas deformadas son reemplazadas con respaldos antes que demasiados visitantes hayan visto las páginas alteradas. Cada vez más sitios Web son restaurados a las pocas horas o incluso minutos de la deformación.

El remedio para cualquier acceso no autorizado a un IS es que la organización detecte el hueco en su software de seguridad y lo repare con el software adecuado. Tal software se conoce como "parche". Las compañías de software que venden aplicaciones de administración del servidor suelen producir parches e invitar a los clientes a descargarlos e instalarlos.

Para combatir a los intrusos, las organizaciones emplean honeytokens. Un **honeytoken (anzuelo de miel)** es un registro falso en una base de datos conectada en red, el cual nunca es consultado por los empleados ni los socios empresariales para propósitos legítimos. Cuando el intruso copia la base de datos o una parte de ella que contiene ese registro, un programa alerta al personal de seguridad, quien comienza una investigación. El programa que detecta el incidente también reside en un enrutador u otro dispositivo de comunicaciones programado para enviar un alerta tan pronto detecta el honeytoken. Con el fin de atraer al intruso para que tome el honeytoken cuando sólo busca registros individuales, el honeytoken puede ser un registro falso de una persona famosa, como una celebridad en una base de datos médica o el sueldo del director ejecutivo en la base de datos de nómina.

Para conocer los huecos en la seguridad y los métodos de acceso no autorizado, las organizaciones establecen honeypots. Un **honeypot (tarro de miel)** es un servidor que contiene una copia espejo de una base de datos de producción (una base de datos que se emplea para operaciones de negocios) o una con registros no válidos. Se configura para que los intrusos piensen que han entrado a una base de datos de producción. Las huellas que deja comunican a los funcionarios de seguridad información de los puntos vulnerables en la configuración de los servidores que realizan un trabajo válido. En algunos casos, el personal de seguridad siguió "las andanzas" del intruso en el honeypot en tiempo real. Sin embargo, observe que fuentes distintas tienen definiciones diferentes de los términos "honeypot" y "honeytoken". Por ejemplo, algunos definen un honeypot como cualquier trampa para los invasores, entre ellas una computadora física y un honeytoken como un caso especial donde la trampa son sólo datos.

Virus, gusanos y bombas lógicas

Los **virus** de computadora se llaman así porque funcionan sobre los programas y los datos igual que los virus actúan sobre el tejido vivo: los virus de computadora se extienden con facilidad de una computadora a otra. Debido a que muchas computadoras ahora están conectadas entre sí y muchas personas comparten archivos, las personas transmiten virus, sin advertirlo, a otras computadoras que han infectado sus propios archivos. Una vez que un virus llega a una computadora, daña las aplicaciones y los archivos de datos. Además de destruir aplicaciones y archivos de datos legítimos, los virus pueden interrumpir las comunicaciones de datos: la presencia de virus provoca que las aplicaciones de comunicaciones de datos procesen enormes cantidades de mensajes y archivos sin ningún propósito útil, lo cual impide que sean eficientes para transmitir y recibir mensajes y archivos legítimos. La única diferencia entre un virus de computadora y un gusano es que un **gusano** se extiende en una red sin intervención humana. Un gusano ataca las computadoras sin necesidad de enviar correo electrónico o abrir los archivos recibidos. Casi todas las personas se refieren a estos tipos de código malicioso como virus, igual que en este libro.

En cuanto se popularizó el uso del correo electrónico, mentes criminales lo usaron para lanzar virus. El virus Melissa de 1999 fue una demostración temprana de por qué debe usted sospechar de los mensajes de correo electrónico aunque parezcan provenir de personas u organizaciones conocidas. En el caso de Melissa, un mensaje de correo electrónico de aspecto inocente contenía adjunto un documento de Word que, cuando se abría, activaba una macro que enviaba un mensaje infectado a las primeras 50 personas en la libreta de direcciones de Microsoft Outlook de la

víctima. Muchos otros virus se extienden de manera similar: el destinatario tiende a abrir —y, por lo tanto, a activar— un archivo adjunto de un mensaje. Después, el programa en ese archivo destruye otros archivos, hace más lentas las operaciones o las dos cosas y emplea las vulnerabilidades del sistema operativo y otras aplicaciones para lanzar copias de sí mismo a otras computadoras conectadas a Internet. Desde Melissa, han existido miles de ataques de virus y gusanos y millones de computadoras siguen infectadas.

PUNTO DE INTERÉS

Estadísticas alarmantes

Consumer Reports efectuó una encuesta representativa en más de 3200 hogares estadounidenses con acceso a Internet. Al extrapolar los hallazgos a la población de Estados Unidos, concluyó que aunque los consumidores estadounidenses invirtieron más de $2600 millones en software de protección durante 2003 y 2004, gastaron más de $9000 millones en reparación de computadoras, refacciones y cambios para solucionar problemas provocados por los virus y el spyware.

Fuente: "Net Threat Rising", *Consumer Reports*, septiembre de 2005, p. 12.

Algunos virus no afectan los archivos, pero la velocidad con la que se extienden y sus repetidos ataques hacen tan lento el tráfico en la red que se vuelve intolerable. Según investigadores de la University of California y otras instituciones, en enero de 2003 el gusano Slammer atacó más de 75 000 computadoras en sólo 10 minutos. El número de computadoras infectadas se duplicaba cada 8.5 segundos. Según MessageLabs Inc., una empresa que detecta virus en el correo electrónico, en agosto de 2003 su software detectó más de 1 millón de copias de la variante "F" del virus Sobig a las 24 horas de que se detectó por primera vez. Muchas organizaciones tuvieron que cancelar sus servicios de correo electrónico debido al virus Sobig. En la University of Wisconsin en Madison, el personal de seguridad de la información eliminó 30 000 mensajes de correo electrónico infectados por hora hasta que el sistema estuvo totalmente limpio.

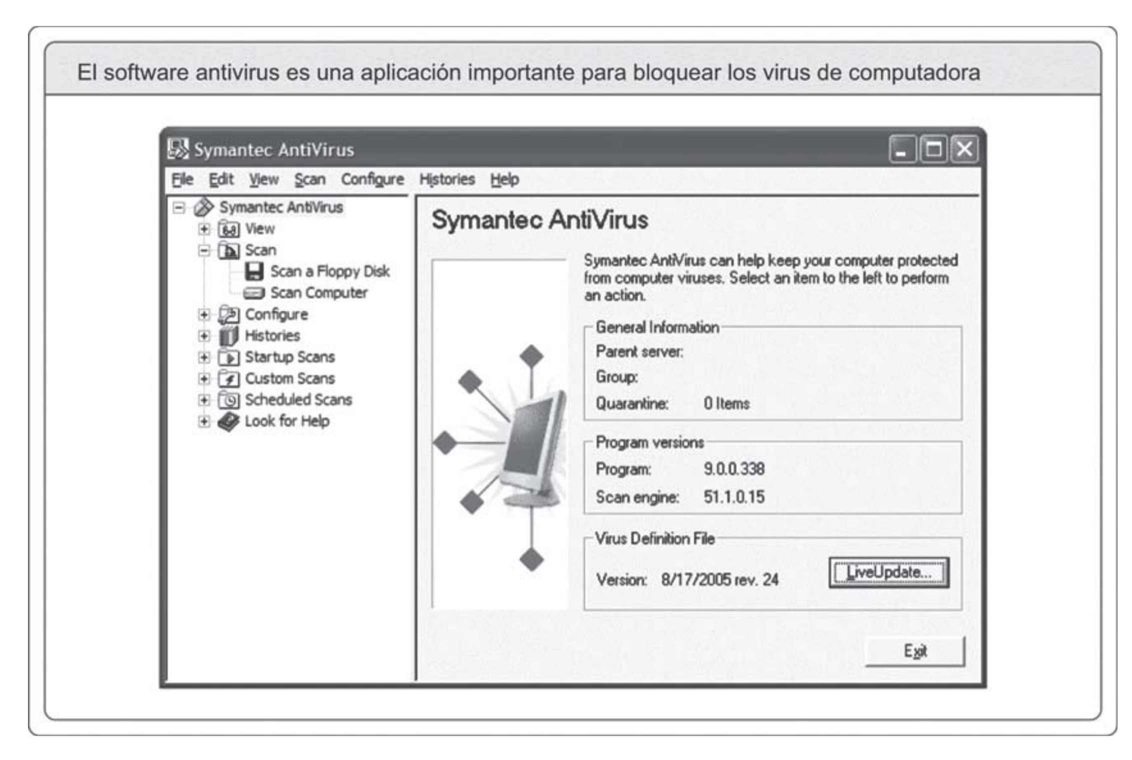
Existen muchos virus en espera de víctimas. El CERT/CC (Equipo de Respuesta ante Emergencias de Cómputo/Centro de Coordinación), operado por la Carnegie Mellon University, trabaja para el gobierno de Estados Unidos y es uno de los principales distribuidores de información sobre nuevos virus, gusanos y otras amenazas para la seguridad de las computadoras. Calcula que existen cuando menos 30 000 virus de computadora en las redes públicas en cualquier momento, otras fuentes estiman la cantidad en 40 000. CERT dice que se crean alrededor de 300 virus nuevos cada mes.

Un modo de protegerse contra los virus es usar **software antivirus**, el cual se consigue con facilidad en el mercado, de compañías que se especializan en desarrollar este tipo de software, como Symantec y McAfee. Los suscriptores pueden actualizar con regularidad el software con un código que identifica, elimina o pone en cuarentena los virus nuevos o elegir actualizaciones automáticas, en la cual las definiciones de los virus se actualizan en forma automática cuando la computadora se conecta a Internet. Sin embargo, si se diseña un nuevo virus para que funcione de una manera todavía no conocida, no es probable que el software lo detecte. Casi todas las aplicaciones de detección de virus permiten al usuario destruir de manera selectiva o automática los programas sospechosos. Otro modo de minimizar las amenazas de los virus es programar un software de red, sobre todo el software del servidor de correo electrónico, para rechazar cualquier mensaje que venga con archivos ejecutables que puedan contener virus. Algunas aplicaciones de correo electrónico, como Microsoft Outlook, están programadas para rechazar dichos archivos.

Algunos virus son llamados **caballos de Troya**, igual que el regalo destructivo que dieron a los antiguos troyanos. En su guerra contra Troya, los griegos fingieron que abandonaban los linderos de la ciudad y que dejaban un enorme caballo de madera como regalo. Los troyanos metieron el caballo a la ciudad. Cuando anocheció, los soldados griegos ocultos en el caballo salieron y abrieron las puertas a miles de sus camaradas, quienes conquistaron la ciudad. En términos de computadoras, un caballo de Troya es cualquier virus disfrazado como un software legítimo o un software útil que contiene un virus. Muchas personas también llaman caballo de Troya al spyware que viene con software útil.

Cada vez más virus y gusanos aprovechan las funciones vulnerables de los sistemas operativos, sobre todo Microsoft Windows. Casi todos atacan los sistemas operativos de esta empresa porque la gran mayoría de las organizaciones en el mundo emplea los sistemas operativos de Microsoft para ejecutar sus servidores y computadoras. Del mismo modo, los vendedores de software que proporcionan parches contra la intrusión directa en los sistemas de cómputo también distribuyen

El software antivirus es una aplicación importante para bloquear los virus de computadora



parches de seguridad contra virus y gusanos. Sin embargo, depende de los profesionales de la seguridad y los administradores de red implementar esos parches tan pronto como están disponibles. Seis meses antes de que atacara el gusano SQL Slammer, Microsoft distribuyó parches para reparar la vulnerabilidad que aprovechaba el gusano. Por desgracia, muchas compañías no aplicaron el parche. El 25 de enero de 2003, el gusano atacó 300 000 servidores en todo el mundo. En 14 minutos, los servidores con el conocido software para bases de datos SQL Server comenzaron a detenerse en los cinco continentes. El sistema de respuesta 911 en Seattle quedó inutilizado, Continental Airlines se vio obligada a cancelar algunos vuelos por problemas con el registro electrónico y también quedaron inhabilitadas las operaciones en algunos servicios de telefonía celular en Corea del Sur, al igual que muchos cajeros automáticos propiedad del Bank of America.

Algunos programas de computadoras maliciosos no se extienden de inmediato como un virus, pero son mucho más dañinos para la organización individual atacada. Una **bomba lógica** es software programado para causar un daño en un momento específico en aplicaciones y archivos de datos determinados. Permanece dormido hasta que ocurre cierto evento en la computadora o hasta que el reloj interno de la computadora llega a la hora especificada; el evento o la hora activa el virus, el cual comienza a causar daños. Las bombas lógicas suelen ser plantadas por personal interno, es decir, empleados de la organización víctima. En un caso, un hombre llamado Timothy Lloyd fue condenado por sembrar una bomba lógica en el sistema de cómputo de Omega Engineering después que se enteró que iba a ser despedido. Lloyd, quien había trabajado para la compañía durante 11 años, instaló seis líneas de código destructivo en un servidor de la red de la empresa. Había probado la bomba y después reconstruido todos los archivos. Veinte días después que abandonó la compañía, la bomba borró todos los contratos, diseños y programas de producción de la compañía, al igual que el software propietario utilizado por las máquinas de fabricación de la empresa. La acción de este hombre de 31 años costó a la empresa un estimado de $12 millones, la obligó a despedir a 80 empleados y disminuyó su posición competitiva en el mercado de fabricación electrónica. Un gerente de la planta para la compañía que testificó en el juicio contra Lloyd, dijo que la compañía nunca se recuperaría de este sabotaje. Lloyd fue sentenciado a 41 meses en prisión.

Percances que no son malintencionados

El daño no intencional al software ocurre debido a una capacitación deficiente, la falta de cumplimiento de los procedimientos de respaldo o a simples errores humanos. Aunque el daño no intencional rara vez ocurre en las aplicaciones sólidas, una capacitación deficiente puede provocar un uso inadecuado de una aplicación, lo cual termina por arruinar datos, sin que el usuario lo sepa. Por ejemplo, cuando recibe una instrucción que puede cambiar o eliminar datos, una aplicación sólida plantea una pregunta como "¿Está seguro que prefiere eliminar el registro?" o

emite una advertencia como “Esto puede destruir el archivo”. Pero el daño más común es provocado porque alguien olvida guardar todo el trabajo y crear una copia de respaldo. La destrucción de datos suele ocurrir al emplear un programa de procesamiento de textos para crear archivos y al actualizar las bases de datos.

La descarga e instalación de software no autorizado que puede provocar daños se controla al limitar los derechos de administración de los empleados. Muchas organizaciones indican a los sistemas operativos que nieguen tales derechos a casi todos los empleados. Programan los IS para que acepten la instalación de software nuevo sólo cuando se introducen los códigos de acceso adecuados.

RIESGOS PARA LAS OPERACIONES EN LÍNEA

El movimiento en grandes cantidades de las operaciones a Internet ha atraído a los intrusos que intentan interrumpir dichas operaciones a diario. Además del acceso no autorizado, el robo de datos y la deformación de las páginas Web, han aumentado los ataques de negación del servicio y el secuestro de computadoras.

Negación del servicio

En febrero de 2005, las personas que intentaban acceder a los sitios Web del primer ministro japonés y el gabinete no pudieron hacerlo porque los sitios fueron víctimas de un ataque de negación del servicio. La **negación del servicio (DoS)** ocurre cuando alguien lanza una frecuente e inusualmente gran cantidad de solicitudes de información a un sitio Web. Una solicitud es el simple registro en el sitio. La intención de tales solicitudes de registro es hacer lento el tráfico legítimo en el servidor del sitio; los negocios se hacen lentos hasta detenerse. Los esfuerzos frenéticos del servidor o servidores para manejar la monumental cantidad de tráfico impiden a los visitantes y socios comerciales legítimos el acceso al sitio.

Tales ataques suelen perpetrarse desde varias computadoras, en cuyo caso se llaman ataques de **negación del servicio distribuida (DDoS)**. En casi todos los ataques, el perpetrador lanza software que manejan las computadoras de otras personas para el ataque (sin que ellas lo sepan). Los profesionales llaman “zombies” a las computadoras utilizadas en estos ataques. Las computadoras zombies no sólo exacerban el volumen de solicitudes, sino también imposibilitan rastrear al generador de la DDoS. Prácticamente todos los ataques de DoS ahora son del tipo DDoS.

Debido a que es imposible detener a alguien que intente registrarse en un sitio Web, todavía no hay un remedio completo para un ataque de DDoS, pero existe equipo que puede filtrar casi todo el tráfico ilegítimo que se dirige al sitio. El equipo detecta las solicitudes repetidas provenientes de los mismos números IP con una frecuencia anormal y las bloquea y se puede programar para bloquear todas las comunicaciones provenientes de los servidores sospechosos. El equipo puede filtrar alrededor de 99%, pero usar el equipo hace lenta la comunicación, de modo que la respuesta del sitio no es rápida. Además, el bloqueo de las solicitudes también niega el acceso a visitantes legítimos desde los servidores sospechosos, sobre todo si el servidor es utilizado mediante un ISP que proporciona acceso a Internet a miles de personas y organizaciones. Un modo de mitigar los ataques de DoS es que una organización maneje varios servidores, lo cual de todos modos es una buena idea para manejar los momentos en que aumenta el tráfico legítimo.

Ninguna organización es inmune a un DDoS. Algunos de los sitios Web más visibles han sido atacados, entre ellos eBay, Amazon, CNN y la Casa Blanca de Estados Unidos. Todos han tenido que cerrar sus sitios durante varias horas. Como resultado, Amazon, eBay y otros sitios han perdido ingresos. Incluso CERT ha sido obligado a cerrar su sitio. Un ataque de DDoS envió información a su sitio Web a una frecuencia varias veces más alta de lo normal. Un informe de la University of California en San Diego calculó que existen 4000 ataques de DDoS en algún lugar del mundo cada semana.

Secuestro de una computadora

Tal vez no lo sepa, pero existe una buena probabilidad de que su computadora en red haya sido secuestrada. No, nadie la quitó de su escritorio, pero si está conectada a Internet, es empleada por otras personas. El **secuestro** de una computadora significa utilizar una parte o todos sus recursos conectados a una red pública sin la autorización del dueño. Como ha visto, esto se ha hecho para los DDoS, pero también se hace para otros propósitos.

El secuestro es efectuado al instalar de manera subrepticia en una computadora un programa pequeño llamado larva. Igual que muchos virus, las personas que sostienen conversaciones y participan en redes que comparten archivos, descargan estos programas sin saberlo. Cuando su computadora es secuestrada, su conexión a Internet se vuelve lenta hasta detenerse. El daño a las corporaciones es una notoria reducción de la productividad. El propósito principal de secuestrar computadoras es el envío de mensajes no solicitados: usar las computadoras secuestradas para enviar correo electrónico comercial no solicitado a una gran cantidad de personas, a menudo millones de direcciones. Esto se hace por dos razones. Los atacantes ocultan la fuente real del correo electrónico para que no sea identificada ni perseguida y aprovechan los recursos de cómputo de las máquinas secuestradas —el tiempo de CPU, la memoria y la conexión para comunicaciones— para facilitar la distribución de mensajes no solicitados.

PUNTO DE INTERÉS

Grandes recompensas y una sentencia ligera

Debido a que tantos virus atacan los sistemas operativos desarrollados por Microsoft, en 2003 la compañía comenzó a ofrecer recompensas económicas de $250 000 a cada informante que ayudara a arrestar y condenar a los delincuentes que lanzaban tales virus. Dos informantes ayudaron a arrestar y condenar a Sven Jaschan, un adolescente alemán que lanzó el gusano Sasser en mayo de 2004. Sasser explotaba un defecto en Windows 2000 y Windows XP y provocó que cientos de miles de PC se detuvieran y se reiniciaran. Los dos informantes compartieron la recompensa de $250 000. Jaschan, de 19 años, fue sentenciado a 21 meses de arresto suspendido durante un periodo de libertad bajo palabra de tres años. Durante este periodo, tuvo que ofrecer 30 horas de servicio comunitario en un hospital o en una casa de retiro.

Fuente: Evers, J., "Sasser Author Gets Suspended Sentence", CNET News.com (http://news.com.com/), 8 de julio de 2005.

El vendedor de software antivirus McAfee estimó que de abril a junio de 2005, 13 000 computadoras adicionales fueron secuestradas, un aumento de 63% respecto al mismo periodo del año anterior. Symantec —otro vendedor de antivirus— calculó que cientos de miles de computadoras fueron infectadas con larvas. Otros expertos calculan la cantidad en millones. Los objetivos principales son las computadoras corporativas y en el hogar con conexiones rápidas a Internet compartidas por dos o más computadoras.

Para secuestrar computadoras, los atacantes explotan huecos en la seguridad de los sistemas operativos y el software de comunicaciones, después instalan subrepticiamente software para enviar correo electrónico, del mismo modo que se instala un virus. Casi ningún usuario se da cuenta del trabajo adicional que hace su computadora. Una precaución es comprobar por qué una computadora sigue en actividad (el disco duro funciona) cuando el usuario no la toca. Los propietarios de computadoras también pueden instalar software especial que detecta las aplicaciones que envían correo electrónico.

El secuestro de una computadora también se hace para convertir a las computadoras en zombies que ayudan en un DDoS. En vez de explotar las computadoras para enviar correo electrónico, son empleadas para enviar solicitudes de servicio repetidas a los servidores Web. El gusano MSBlast fue programado para lanzar un ataque de DDoS contra el sitio Microsoft Windows Update el día 16 de cada mes desde agosto de 2003. Microsoft publicó un parche contra la larva y después informó que para abril de 2004 su sistema de actualizaciones había eliminado el virus de 9.5 millones de computadoras.

LOS CONTROLES

Los **controles** son restricciones impuestas a un usuario o un sistema y se usan para proteger los sistemas contra los riesgos mencionados o para reducir el daño causado a los sistemas, las aplicaciones y los datos. La figura 14.1 lista los controles más comunes. Los controles se implementan no sólo para el acceso, sino para implementar políticas y asegurar que no se introduzcan datos absurdos en las bases de datos corporativas.

FIGURA 14.1
Controles comunes para proteger los sistemas de Riesgos

- **Solidez del programa y controles de introducción de datos.**
- **Respaldo.**
- **Controles de acceso.**
- **Transacciones atómicas.**
- **Rastro de verificación contable.**

Solidez de un programa y controles de introducción de datos

Se dice que un programa de computadora es "sólido" si no contienen defectos y maneja bien las situaciones imprevistas. Las aplicaciones sólidas resisten el uso inadecuado, como la introducción o el procesamiento incorrecto de los datos. Los programas más sólidos consideran todos los usos erróneos o agresiones posibles. Un programa muy sólido incluye código que produce de inmediato un mensaje si un usuario se equivoca o intenta alterar un proceso. Por ejemplo, un sitio Web invita a los usuarios a seleccionar un nombre de usuario y una contraseña y los operadores quieren contraseñas que no sean fáciles de adivinar. La aplicación se programa para rechazar cualquier contraseña que tenga menos de cierta cantidad de caracteres o que no incluya números. Después se presenta un mensaje claro que invita al usuario a seguir los lineamientos.

Los controles también traducen las políticas empresariales en funciones del sistema. Por ejemplo, Blockbuster Video utiliza su IS para implementar una política que limita el adeudo de cada cliente hasta cierto nivel. Cuando un cliente llega al límite de adeudo e intenta rentar otro DVD, aparece en la caja registradora el mensaje "No rentar". Por lo tanto, la política se implementa al usar un control en el punto de venta. Sistemas similares no permiten que se consignen gastos hasta que se haya aprobado cierto concepto presupuestal, para asegurar una asignación suficiente. Se implementa una política de gastos a través del software adecuado.

Respaldo

Es probable que el modo más fácil de protección contra la pérdida de datos sea duplicar de manera automática todos los datos cada cierto tiempo, un proceso denominado **respaldo** de los datos. Los medios de almacenamiento convenientes para el respaldo rutinario se revisaron en el capítulo 4. Muchos sistemas tienen programas de respaldo automático incorporados. Los fabricantes de dispositivos de almacenamiento también ofrecen una Matriz Redundante de Discos Independientes (RAID) para este propósito. Una **RAID** es un conjunto de discos que se ha programado para duplicar los datos almacenados con el fin de aportar un alto grado de confiabilidad.

Por supuesto, respaldar los datos no es suficiente. Los discos o las cintas con los datos respaldados deben transportarse de manera rutinaria fuera del lugar, para que si el sitio empresarial es dañado por un desastre, se pueda utilizar el almacenamiento remoto como repuesto. En el pasado, muchas empresas hacían que alguien llevara los discos y las cintas de respaldo a un lugar de almacenamiento al final de cada jornada y algunas todavía lo hacen. Sin embargo, debido a los grandes descubrimientos en las telecomunicaciones en los años recientes, casi todas las corporaciones deciden respaldar los datos en un lugar remoto mediante líneas de comunicaciones. Los discos o las cintas de respaldo residen a miles de millas de distancia de las oficinas de la organización. Como protección adicional, los discos o las cintas de respaldo se conservan en cajas de seguridad que resisten incendios e inundaciones.

Las compañías también emplean los servicios de empresas especializadas en proporcionar instalaciones para respaldo. El vendedor mantiene en un sitio enormes cantidades de espacio de disco conectadas a Internet. El servicio de respaldo de datos en línea proporciona a las organizaciones clientes una aplicación que copia los archivos designados de los sistemas del cliente a los discos remotos. Por razones obvias, algunos profesionales llaman a este tipo de servicio "caja fuerte electrónica". Una compañía que proporciona el servicio es AmeriVault (www.amerivault.com).

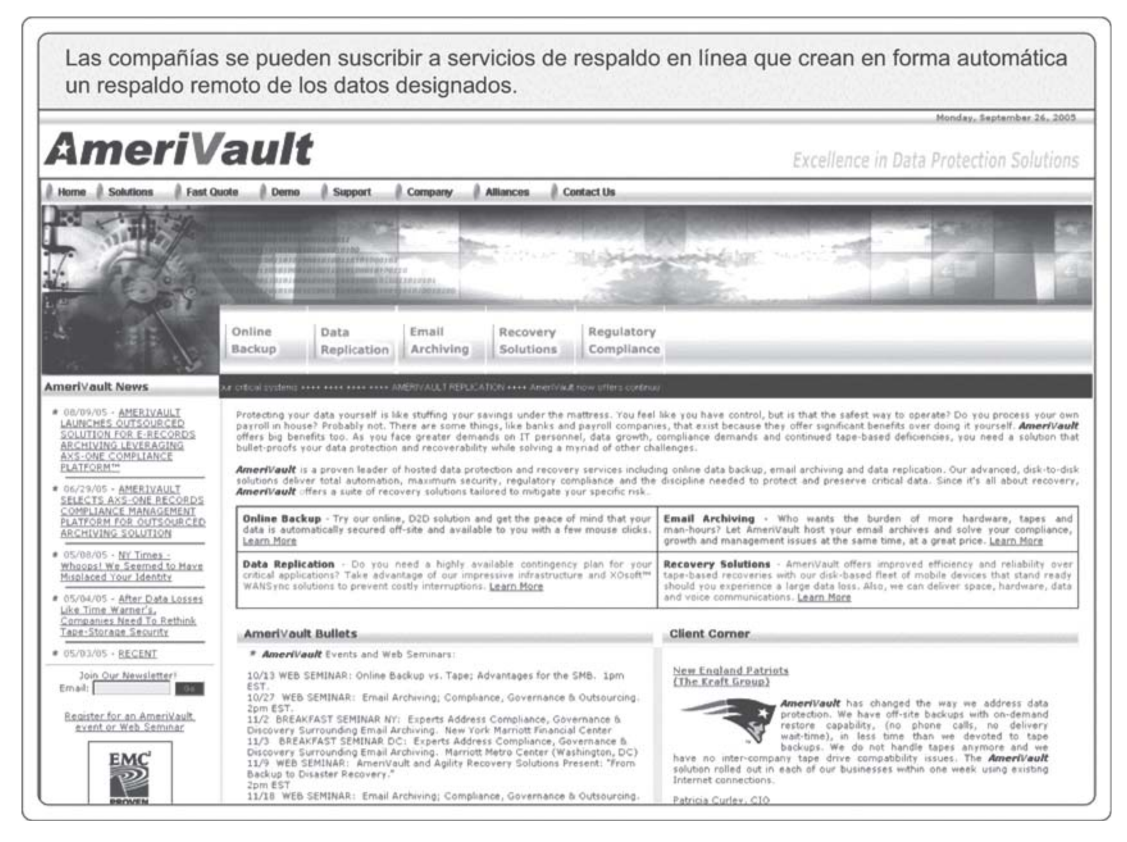
Los esquemas redundantes de discos independientes (RAID) respaldan en forma automática las transacciones en discos que se retiran y guardan en un lugar seguro.

Cortesía de RAID, Inc.

Controles de acceso

El acceso no autorizado a los sistemas de información, por lo general mediante redes públicas como Internet, no siempre daña los recursos de IT. Sin embargo, es considerada una de las amenazas más serias para la seguridad, porque suele ser el preludio de la destrucción de los sitios Web, de las bases de datos y de otros recursos, o bien, el robo de información valiosa.

Los **controles de acceso** son medidas adoptadas para asegurar que sólo quienes están autorizados tengan acceso a una computadora o red o a ciertas aplicaciones o datos. Un modo de bloquear el acceso a una computadora es encerrarla de manera física en una instalación en la cual sólo los usuarios autorizados tengan una llave o bloquear la computadora misma con una llave física. Sin embargo, en la era de las computadoras en red, esta solución sólo es práctica para una cantidad limitada de servidores y otras computadoras. Por lo tanto, estas organizaciones deben emplear otros controles de acceso, casi todos los cuales se basan en el software.



Las compañías se pueden suscribir a servicios de respaldo en línea que crean en forma automática un respaldo remoto de los datos designados.

Los expertos prefieren clasificar los controles de acceso en tres grupos: lo que usted sabe, lo que usted tiene y quien usted es. "Lo que usted sabe" incluye los códigos de acceso como las identificaciones de usuarios, los números de cuenta y las contraseñas. "Lo que usted tiene" es algún tipo de dispositivo, como una tarjeta de seguridad, la cual usa de manera directa o la cual cambia sin cesar los códigos de acceso y los exhibe para usted. "Quien usted es" incluye sus características físicas únicas.

El modo más común de controlar el acceso es mediante la combinación de una identificación (ID) de usuario y una contraseña. Si bien las identificaciones de usuario no son secretas, las contraseñas sí lo son. Los administradores de IS recomiendan a los usuarios cambiar sus contraseñas con frecuencia y casi todos los sistemas facilitan esto, de modo que los demás no tengan el tiempo de adivinar cuáles son. Algunas organizaciones tienen sistemas que obligan a los usuarios a cambiar sus contraseñas a intervalos predeterminados, como una vez al mes o cada tres meses. Algunos sis-

temas también evitan que los usuarios elijan una contraseña utilizada en el pasado, para reducir la posibilidad de que alguien la adivine y muchos requieren una extensión mínima y una combinación de caracteres y números. Los códigos de acceso y sus contraseñas relacionadas se mantienen en una lista especial que se vuelve parte del sistema operativo o en una base de datos consultada por el sistema para determinar si se autoriza a un usuario acceder al recurso solicitado.

Una medida más segura que las contraseñas son las tarjetas de seguridad, como la SecureID de RSA. El dispositivo se distribuye a los empleados que necesitan acceso a bases de datos confidenciales, por lo general de manera remota. Los empleados reciben un pequeño dispositivo que exhibe un número de 6 dígitos. Circuitos especiales cambian el número en el servidor y en el dispositivo al mismo número, cada minuto. Para conseguir el acceso, los empleados introducen cuando menos un código de acceso y el número actual. El dispositivo es lo bastante pequeño para llevarse en un llavero o en la billetera. Este control de acceso con dos factores aumenta la probabilidad de que sólo el personal autorizado obtenga el acceso. Éste es un ejemplo de emplear lo que usted sabe y lo que usted tiene.

En años recientes, algunas compañías han adoptado controles de acceso físicos, llamados **biométricos**. Una característica **biométrica** es una característica física única de una persona que se puede medir y se utiliza para identificarla. En la biométrica se usan características como las huellas digitales, las imágenes de la retina o las impresiones de la voz. Son del tipo "quien usted es". Cuando se emplea una huella digital, el usuario oprime un dedo sobre un lector o lo coloca frente a una cámara digital. Las huellas se comparan contra una base de datos de imágenes digitalizadas de las personas con acceso autorizado. Cada vez más computadoras laptop tienen incorporado un lector de huellas digitales para el mismo propósito. El proceso es similar a cuando se lee la imagen de la retina de una persona. Con el reconocimiento de voz, se indica al usuario que exprese una o varias palabras. Se digitalizan la entonación y el acento y se comparan con una lista de muestras de voz digitalizadas.


Los lectores de huellas digitales han sido adoptados por cada vez más organizaciones como controles de acceso biométricos. Este ratón verifica una huella digital en menos de un segundo.

Cortesía de SecuGen Corporation

Varios fabricantes de equipo de cómputo ofrecen dispositivos de huella digital incorporados en un teclado o un ratón. Por ejemplo, SecuGen Corporation ofrece EyeD Mouse, un ratón que incluye un lector de huella digital en el lugar donde va el pulgar. Verifica una huella en menos de un segundo. El uso de dispositivos de acceso biométricos es el mejor modo no sólo de evitar el acceso no autorizado a las computadoras, sino también para reducir la carga de trabajo del personal de soporte. Tantas como la mitad de las llamadas que recibe este personal provienen de empleados que han olvidado sus contraseñas.

Transacciones atómicas

Como usted sabe, en un IS eficiente, un usuario introduce los datos sólo una vez y los datos se registran en distintos archivos para propósitos diferentes, según las instrucciones programadas del sistema. Por ejemplo, en un sistema de pedidos normal, una venta se registra en varios archivos: el archivo de embarques (para que el almacén sepa qué empacar y embarcar), el archivo de facturas (para generar una factura y conservar la copia del sistema), el archivo de cuentas por cobrar (para la contabilidad) y el archivo de comisiones (para compensar al vendedor con la comisión adecuada al final del mes). Como se indica en la figura 14.2, un sistema soporta las transacciones atómicas cuando su código sólo permite registrar los datos si llegan sin problemas a todos sus destinos. Una **transacción atómica** (del griego *átomos*, indivisible) es un conjunto de transacciones indivisibles que se ejecutan todas o ninguna; nunca sólo una parte. La utilización de transacciones atómicas asegura que ocurren sólo entradas completas en todos los archivos adecuados.

Por ejemplo, suponga que los diferentes archivos mencionados residen en más de un disco, uno de los cuales no funciona bien. Cuando un trabajador introduce la transacción de ventas, el sistema intenta registrar en forma automática los datos adecuados en los archivos. Se actualizan los archivos de embarques, de cuentas por cobrar y de facturas, pero el archivo de comisiones que no funciona no acepta los datos. Sin controles, la venta se registraría pero, sin que nadie lo supiera, la comisión no se actualizaría y se privaría al vendedor de esta ganancia. Sin embargo, un mecanismo de control de transacciones atómicas detecta que se actualicen los cuatro archivos con la transacción y si no entonces que no se actualice ninguno. El sistema puede tratar de hacer una actualización más tarde, pero si la actualización no se completa, la aplicación genera un mensaje de error para un trabajador, con el fin de que se apliquen acciones correctivas.

PUNTO DE INTERÉS

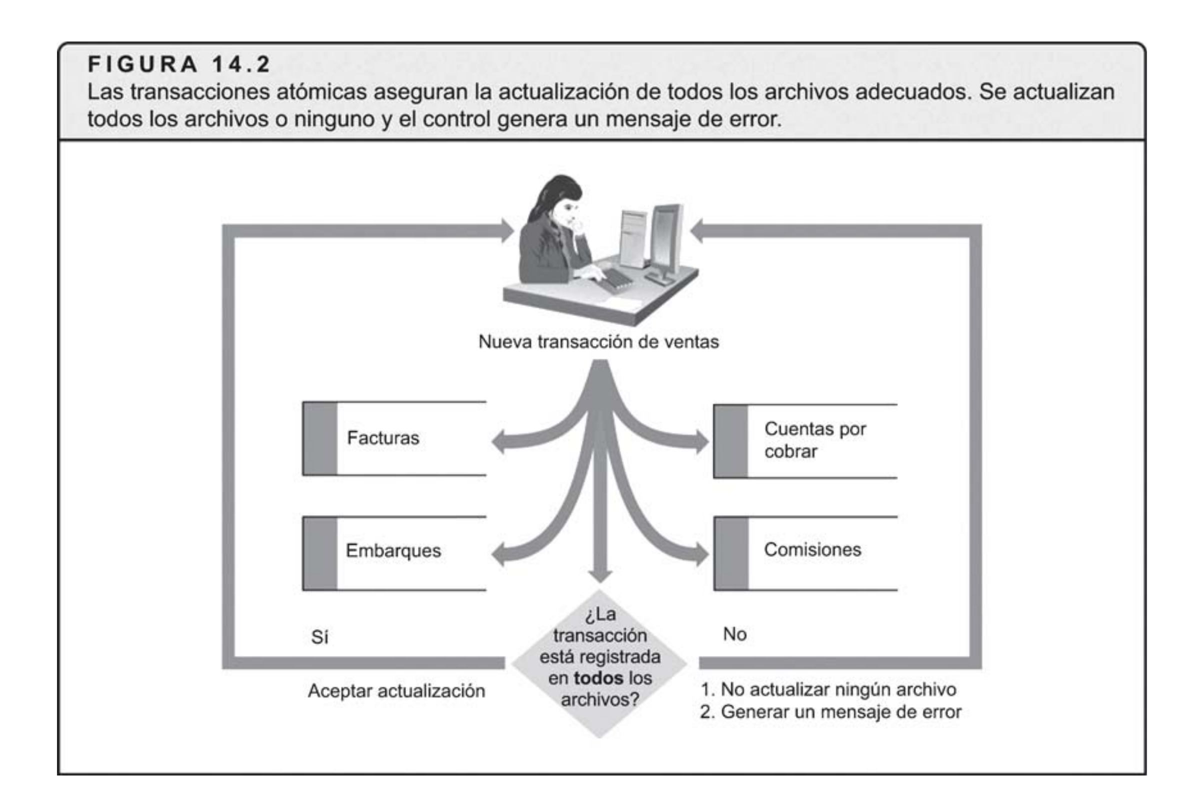
Excelencia en la biométrica

El interés en las tecnologías biométricas ha aumentado sin cesar en todo el mundo. En Estados Unidos y Europa, compañías como Alcatel, Nuance Communications y SAFLINK Corp. han desarrollado métodos de seguridad que descartan las contraseñas y los números de identificación personal y en vez de eso utilizan reconocimiento de rostros, huellas digitales y venas. El mercado biométrico mundial era de $719 millones, pero para 2008 se espera que aumente a $4600 millones. A las corporaciones japonesas les interesan mucho estas tecnologías porque la ley de Protección de la Información Personal fue aprobada en abril de 2005. El segundo banco más importante de Japón, Mitsubishi Tokyo Finantial Group, recibe 2 000 solicitudes cada día de tarjetas de crédito que identifican a los usuarios por las venas en sus palmas. Japan Post planea introducir en 2006 una tarjeta de efectivo que contiene un mecanismo de autenticación de las venas del dedo.

Fuente: "Japan's Biometric Security Firms See Demand Booming", Reuters, 16 de agosto de 2005.

FIGURA 14.2

Las transacciones atómicas aseguran la actualización de todos los archivos adecuados. Se actualizan todos los archivos o ninguno y el control genera un mensaje de error.



Observe que este control no es sólo contra el funcionamiento erróneo, sino contra el fraude. Suponga que el vendedor colabora con el trabajador para introducir la venta sólo en el archivo de comisiones, de modo que sea recompensado por una venta que nunca ocurrió y que planeen dividir la cantidad con el trabajador. El control de transacciones atómicas no permitiría que esto sucediera.

Rastros de verificaciones contables

A pesar de los muchos pasos aplicados para evitar las agresiones a un sistema, ocurren. Por lo tanto, se requieren pasos adicionales para rastrear las transacciones de modo que: 1) cuando se detectan agresiones, sea posible seguirlas y 2) el temor de una detección desanime en forma indirecta a los agresores. Una herramienta conocida es el **rastro de verificación contable**: una serie de hechos documentados que ayudan a detectar quién registró cuáles transacciones, en qué momento y bajo la aprobación de quién. Cuando un empleado registra una transacción, el sistema le solicita que proporcione cierta información: un número de factura, un número de cuenta, un número de identificación del vendedor y demás. En ocasiones, se crea en forma automática un rastro de verificación contable mediante datos como la fecha y la hora de la transacción o el nom-

bre o la contraseña del usuario que actualiza el archivo. Estos datos se registran directamente de la computadora, a menudo sin que lo sepa el usuario, y se adjuntan al registro de la transacción.

Las leyes y las regulaciones de muchos países requieren ciertos controles en las políticas y los rastros de verificaciones contables y como muchas operaciones se realizan mediante los IS, los controles se programan en el software. En Estados Unidos, el decreto Sarbanes-Oxley de 2002 obliga a las corporaciones a implementar rastros de verificaciones contables y otras medidas, en sus sistemas.

La información de un rastro de verificación contable ayuda a descubrir acciones indeseables, desde errores inocentes hasta un fraude premeditado. La información ayuda a determinar quién autorizó y quién escribió las entradas, la fecha y la hora de las transacciones y otros datos de identificación esenciales para corregir errores o recuperar pérdidas. El rastro de verificación contable es el instrumento más importante del **auditor de los sistemas de información** (conocido antes como el auditor de procesamiento de datos electrónicos), el profesional cuya actividad es detectar casos de errores o de fraudes e investigarlos.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Como ha visto en este capítulo, el gran aumento en la cantidad de personas y organizaciones que utilizan Internet ha servido como terreno fértil para las actividades no autorizadas y destructivas. Esta sección describe varios modos en que las organizaciones pueden protegerse a sí mismas contra tales ataques, entre ellos el uso de firewalls, la autenticación y el cifrado, las firmas digitales y los certificados digitales.

Firewalls y servidores Proxy

La mejor defensa contra el acceso no autorizado a los sistemas por Internet es un **firewall**, el cual es hardware y software que bloquean el acceso a los recursos de cómputo. Los firewalls se integran de manera rutinaria en los circuitos de los enrutadores, como se analizó en el capítulo 6. El software de un firewall filtra las actividades de una persona que se conecta a un sitio Web; permite recuperar y ver cierto material, pero bloquea los intentos de cambiar la información o de consultar otros recursos que residen en la misma computadora o en computadoras conectadas a ella.

Es importante observar que aunque los firewalls se utilizan para mantener fuera a los usuarios autorizados, también sirven para impedir el software con instrucciones no autorizadas, como los virus y otro software malicioso. Cuando un empleado emplea la computadora de una compañía para consultar sitios Web externos, el firewall filtra los virus y los intentos activos por invadir los recursos de la compañía a través de la línea de comunicaciones abierta. También se puede programar para bloquear el acceso de los empleados a sitios sospechosos de lanzar programas maliciosos o a sitios que no proporcionan recursos útiles. Los firewalls prohíben que los usuarios se registren en esos sitios.

Como se aprecia la figura 14.3, un firewall controla las comunicaciones entre una red confiable y la Internet "no confiable". El firewall se instala en un servidor o en un enrutador. Los profesionales de las redes emplean software de firewall para verificar cuáles aplicaciones pueden acceder a Internet y cuáles servidores es posible consultar en la red de una organización.

Para aumentar la seguridad, algunas compañías implementan el método **DMZ** (zona desmilitarizada). La DMZ es una red de computadoras conectadas a una red confiable de una compañía (una red interna) en un extremo y una red no confiable —la Internet pública— en el otro extremo. La DMZ incluye los recursos a los cuales la organización permite el acceso directo desde Internet. Puede incluir un sitio Web y las computadoras desde las cuales las personas descargan archivos. Una DMZ aporta una barrera entre Internet y la red de una compañía, la cual suele ser una red interna. La conexión entre la DMZ y la red confiable de la organización se establece mediante un servidor proxy.

Un **servidor proxy** "representa" a otro servidor para todas las solicitudes de información de recursos dentro de la red confiable. Sin embargo, un servidor proxy también se coloca entre Internet y la red confiable de la organización cuando no existe una DMZ. Por ejemplo, éste puede ser el esquema cuando la organización establece su sitio Web como parte de una red confiable. A continuación, el servidor proxy recupera las páginas Web para las computadoras que las solicitan de manera remota por Internet. Por lo tanto, las computadoras externas que solicitan páginas

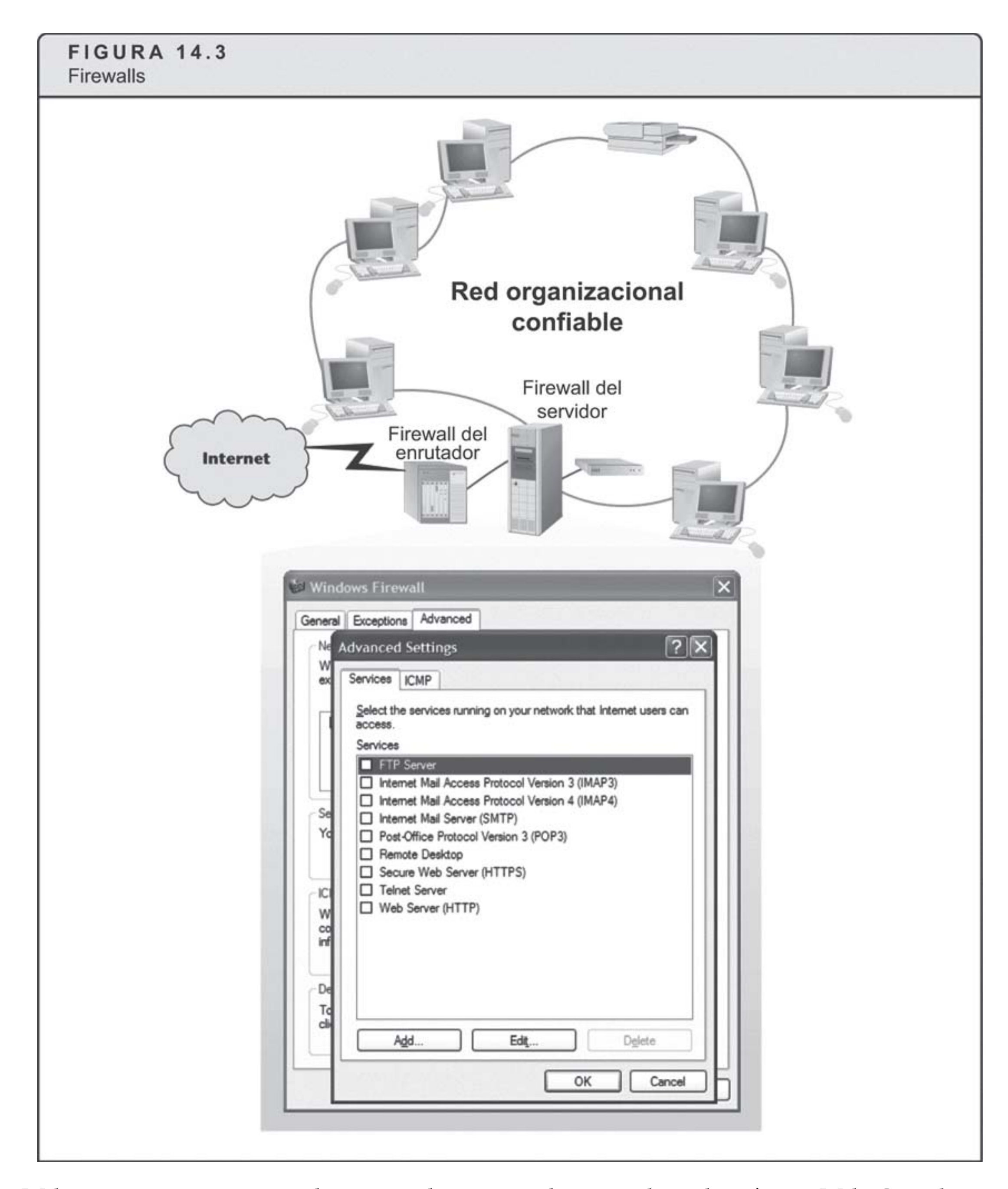


FIGURA 14.3
Firewalls

Web nunca tienen contacto directo con la computadora que alojan las páginas Web. Cuando una empresa contrata los servicios de un ISP, el servidor proxy suele ser operado por el ISP.

El servidor de la red de la organización y el servidor proxy emplean firewalls. En la figura 14.3, los firewalls se instalarían en el servidor de la red de la organización y el enrutador. El enrutador también se denomina un "enrutador de frontera". La arquitectura de doble firewall representa una medida adicional de seguridad para una red interna.

Autenticación y cifrado

Con tanto comercio basado en la Web y otras comunicaciones en Internet, las empresas y las personas deben ser capaces de autenticar los mensajes. Es decir, deben ser capaces de indicar si cierta información, normal o cifrada, fue enviada por la parte que se suponía debía hacerlo. Observe que aquí la palabra "mensaje" se emplea para cualquier tipo de información, no sólo texto. Pueden ser imágenes, sonidos, o cualquier otra información en formato digital.

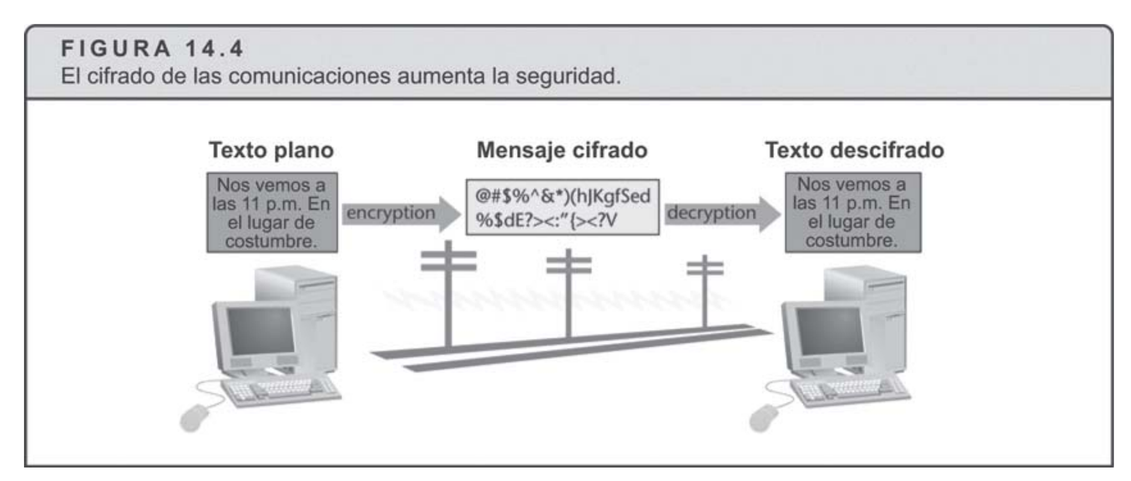
La **autenticación** es el proceso de asegurar que la persona que envía un mensaje a o recibe un mensaje de usted es en esencia tal persona. La autenticación se consigue cuando los remitentes y

los destinatarios intercambian códigos que sólo ellos conocen. Una vez establecida la autenticación, mantener secreto un mensaje se consigue al transformarlo a un formato que no puede leer quien lo intercepte. La codificación de un mensaje a una forma ilegible para un interceptor se denomina **cifrado**. La autenticación también ocurre cuando se recibe un mensaje cifrado, porque el destinatario necesita asegurar que el mensaje en verdad fue cifrado y enviado por cierta parte.

Las autenticación y la reserva son importantes al comunicar información confidencial, como los registros financieros y médicos. La autenticación y la reserva también son esenciales al realizar transacciones empresariales por una red pública. Por ejemplo, millones de personas ahora compran y venden acciones bursátiles y otros productos financieros en la Web, las empresas y las personas hacen compras por la Web y utilizan tarjetas de crédito para el pago y las clínicas médicas emplean la Web para transmitir registros de los pacientes a las aseguradoras y recetas a las farmacias. Todas deben autenticar al destinatario y mantener confidencial toda la comunicación.

Para autentificar a los usuarios y mantener la reserva, las partes usan **programas de cifrado**, los cuales codifican la información transmitida por la red para que un interceptor sólo reciba datos incomprensibles. El mensaje original se denomina **texto plano**; el mensaje codificado se llama **criptograma**. El cifrado utiliza un algoritmo matemático, el cual es una fórmula y una clave. La clave es una combinación única de bits que deben emplearse en la fórmula para descifrar el criptograma. Como se indica en la figura 14.4, la computadora destino utiliza la clave para convertir el criptograma en texto plano.

FIGURA 14.4
El cifrado de las comunicaciones aumenta la seguridad.



El ejemplo siguiente ilustra el uso de los algoritmos de cifrado y las claves. Suponga que usted envía un mensaje secreto y quiere que lo descifre el destinatario. Recuerde que cada carácter en un mensaje digital es representado por un byte, el cual es una combinación de ocho bits. El byte se expresa como un valor numérico. Por ejemplo, el carácter representado por 00010101 tiene un valor decimal de 21. De modo que cada carácter de su mensaje tiene un valor numérico. Para descifrarlo, usted prepara el algoritmo siguiente: $y = x + k$, en donde x es el valor original del carácter, k es la clave y y es el nuevo valor (cifrado) del byte. El valor de k es secreto y sólo es conocido por usted y el destinatario. Suponga que usted y el destinatario acuerdan que el valor de la clave sea 00101000 (40 decimal). Ahora, cada carácter original se manipula primero a través del algoritmo antes de su transmisión. Por ejemplo, el byte 00010101 (21 decimal) se transmitirá como 00111101 (61 decimal) y 10111001 (185 decimal) se transmitirá como 11100001 (225 decimal). El resultado de cualquier manipulación del texto mediante este algoritmo es una cadena de caracteres que no tiene sentido para nadie que no conozca el algoritmo y la clave. En realidad, los algoritmos suelen ser conocidos por muchas personas o pueden ser determinados con relativa facilidad, lo que no se deduce con facilidad es la clave. En este caso, la clave es sumar 40 en decimal (expresado como 00101000 en binario) para cada byte (carácter). Como el destinatario conoce la clave, puede utilizar el algoritmo, junto con la clave, para convertir su mensaje a texto legible. Observe que éste es un ejemplo muy sencillo. En realidad, los algoritmos de cifrado son mucho más complejos. Observe también que la clave empleada en este ejemplo es una combinación de ocho bits, la cual es bastante fácil de adivinar. Sería mucho más difícil determinar una clave formada por 128, 256, 512, o 1024 bits, las cuales se suelen usar en la comunicación por Internet. Cuando se utilizan claves tan largas, incluso con el hardware más reciente y el software de descubrimiento de códigos más sofisticado el tiempo promedio para descifrar un mensaje cifrado es tan prolongado que la probabilidad de éxito es muy pequeña.

Cifrado de clave pública

Como se indica en la figura 14.5, cuando el remitente y el destinatario emplean la misma clave secreta (como en el ejemplo anterior), la técnica se denomina **cifrado simétrico**. Sin embargo, el cifrado simétrico requiere que el destinatario tenga la clave antes de recibir el criptograma. Por lo tanto, la clave se denomina *clave secreta* o *clave privada*. Si bien es bastante simple mantener la reserva de un mensaje cuando el remitente y el destinatario tienen de antemano la misma clave, no es práctico en las transacciones diarias en Internet. Por ejemplo, un sitio Web de un minorista no podría funcionar si un comprador nuevo requiriera cada vez una clave secreta para asegurar la confidencialidad. Por lo tanto, en tal comunicación, debe haber un medio para que el remitente comunique la clave al destinatario antes de enviar el mensaje. Para este fin, las partes usan un **cifrado asimétrico** formado por dos claves: una es pública y la otra es privada. Es evidente por qué este tipo de cifrado también se denomina cifrado de "clave pública".

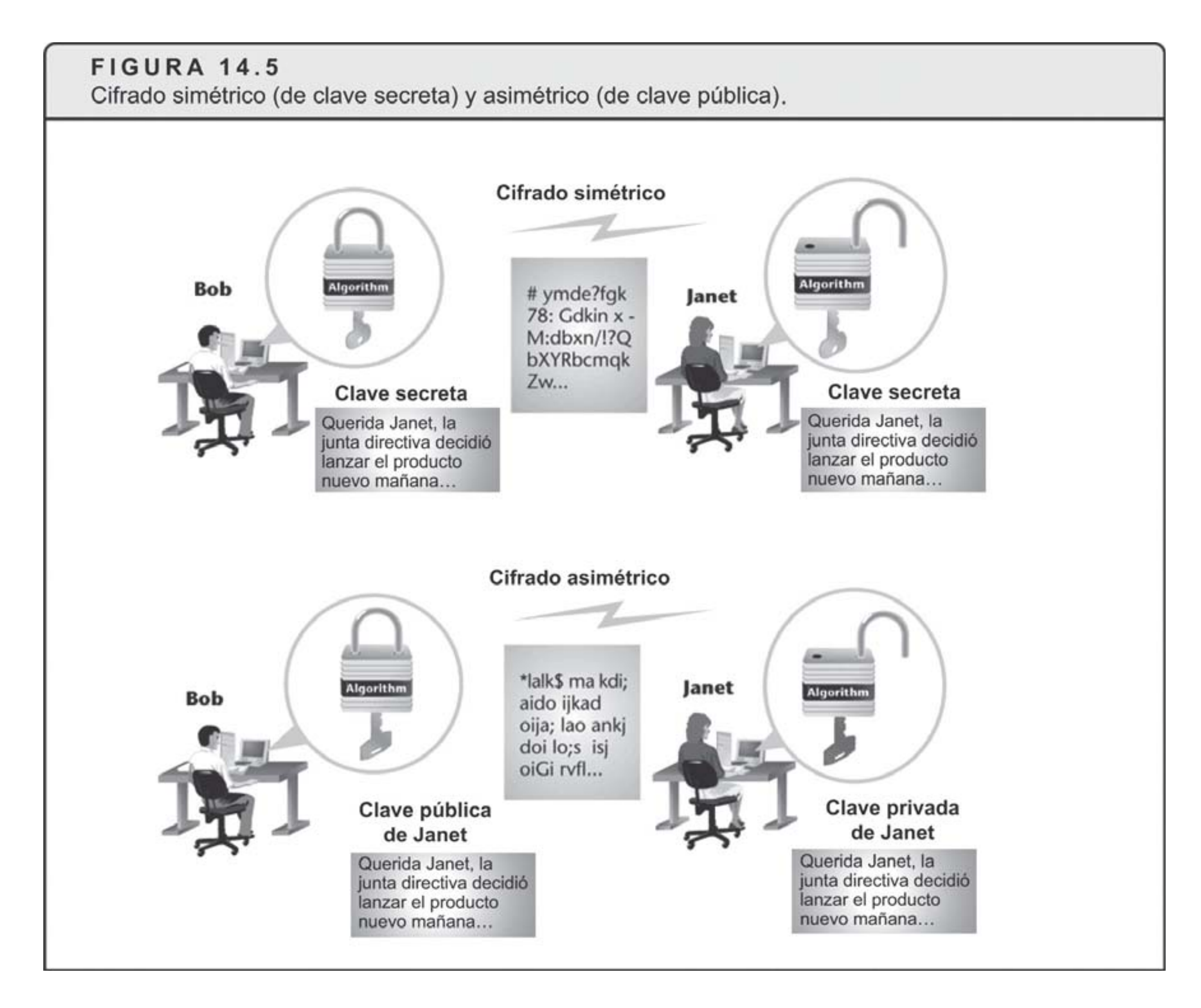


FIGURA 14.5
Cifrado simétrico (de clave secreta) y asimétrico (de clave pública).

Una clave pública se distribuye en todas partes y todos la conocen; una clave privada es secreta y sólo la conoce el destinatario del mensaje. Cuando el remitente quiere enviar un mensaje seguro al destinatario, utiliza la clave pública del destinatario para cifrar el mensaje. Después, el destinatario emplea su propia clave privada para descifrarlo. Existe una relación matemática entre las claves pública y privada. Las claves pública y privada se relacionan de manera que sólo la clave pública puede usarse para cifrar mensajes y sólo la clave privada correspondiente sirve para descifrarlos. Es prácticamente imposible deducir la clave privada a partir de la clave pública. Todas las aplicaciones que usan claves públicas y privadas aplican los mismos principios. Lo que las hace diferentes entre sí son los distintos algoritmos de cifrado que utiliza cada una.

Las empresas en línea suelen cambiar a quienes visitan su sitio a un servidor seguro cuando les pide que proporcionen información secreta, como los números de una tarjeta de crédito u otra información personal. El servidor seguro proporciona al navegador Web del visitante la clave pública del sitio. El navegador la usa para cifrar el número de la tarjeta de crédito y cualquier otra información personal. El servidor seguro emplean la clave privada para descifrar la información.

Una vez que se establece un intercambio cifrado, el servidor envía al navegador del visitante una clave secreta que utilizan ambos. Además, el servidor puede cambiar esa clave durante la sesión para dificultar más el descifrado.

Seguridad de Capa de Transporte

Se utiliza un protocolo llamado **Seguridad de Capa de Transporte (TLS)** para las transacciones en la Web. La TLS es la sucesora de la Capa de Sockets Segura (SSL) y funciona siguiendo los mismos principios que la SSL y algunos mejoramientos que están fuera del alcance de este análisis. Es parte de prácticamente todos los navegadores Web actuales. Las versiones actuales de los navegadores emplean la TLS con una clave de 128 bits. La TLS utiliza una combinación de cifrado de clave pública y clave simétrica. Funciona así:

1. Cuando un visitante se conecta a un sitio en línea, el servidor del sitio envía al navegador del visitante su clave pública.
2. El navegador del visitante crea una clave simétrica (secreta) temporal de 128 bits. La clave se transmite cifrada al servidor del sitio empleando la clave pública del sitio. Ahora el navegador del visitante y el servidor del sitio conocen la misma clave secreta y la usan para el cifrado.
3. El visitante ahora puede transmitir de manera segura información confidencial.

¿Qué tan segura es una clave de 128 bits? Se requerirían 250 PC que trabajaran en forma simultánea todo el tiempo un estimado de 9 billones de veces la edad del universo sólo para descifrar un mensaje. Por esta razón, prácticamente todas las instituciones financieras emplean un cifrado de 128 bits y si usted realiza actividades bancarias en línea, debe utilizar un navegador que permita claves con esta longitud. Sin embargo, el tiempo que tarda un interceptor en descifrar algo depende de la velocidad actual de hardware y de la sofisticación del software de cifrado de códigos. Conforme el hardware se vuelva más rápido y el software más sofisticado, las claves comunes se volverán más extensas.

Cuando usted se conecta a servidores seguros, puede observar que el “HTTP://” en el cuadro de la dirección en la parte superior del navegador se convierte en “HTTPS://” y que aparece un pequeño candado cerrado en la parte inferior del navegador. Es aconsejable no transferir ninguna información confidencial por la Web cuando no aparece ninguna de estas dos indicaciones. **HTTPS** es la versión segura de HTTP y se analizaron en el capítulo 8. HTTPS cifra la comunicación mediante SSL o TSL. Por suerte, todo este cifrado y descifrado los realiza el navegador. Cuando usted entra a un área segura de un sitio Web, la comunicación entre el servidor del sitio y su navegador Web está cifrada. La información que usted ve en su pantalla fue cifrada por el software instalado en el servidor del sitio y después descifrada por su navegador.

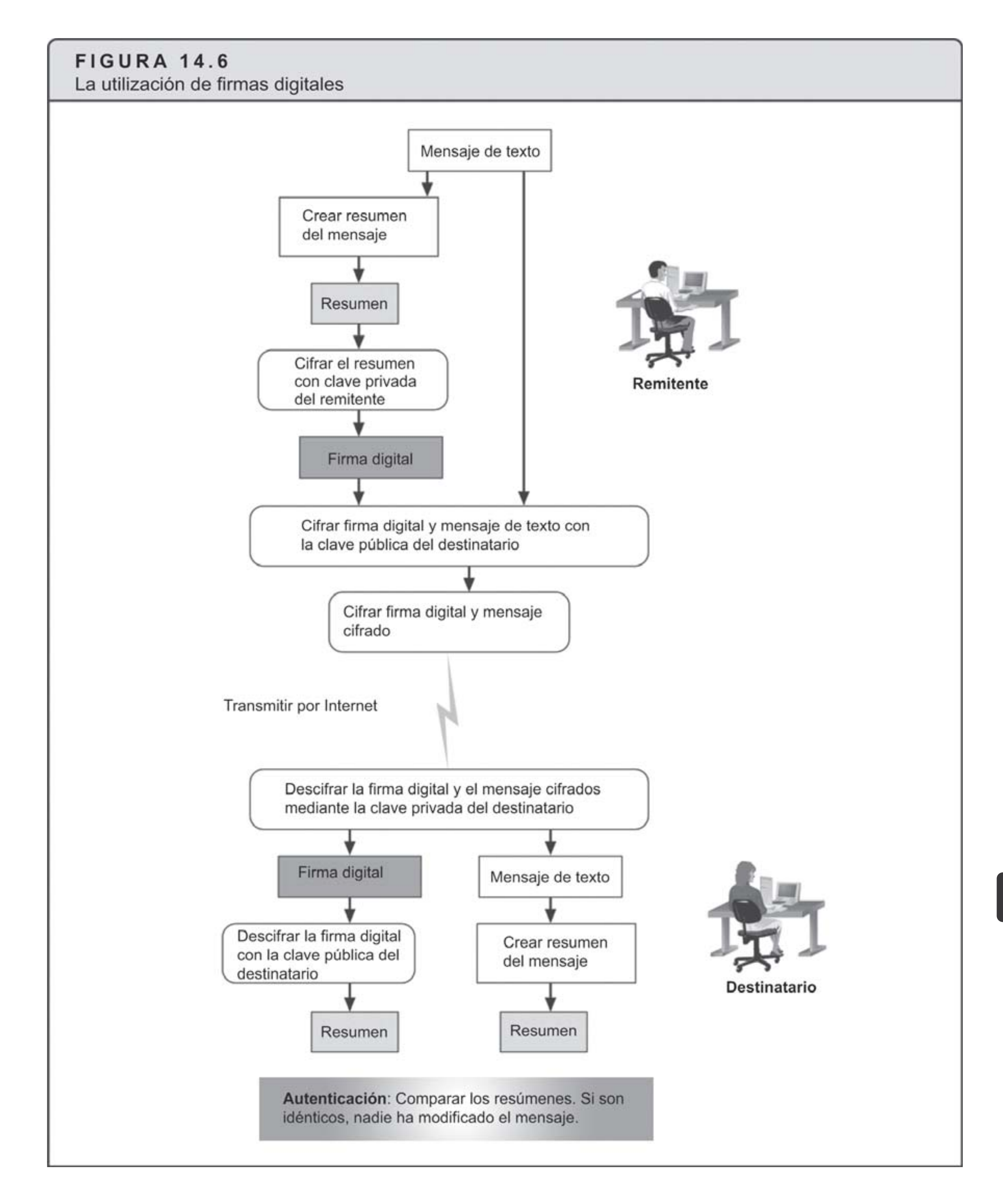
Firmas digitales

Una **firma digital** es un modo de autenticar los mensajes en línea, similar a una firma física en un papel, pero implementada con cifrado de clave pública. La firma digital autentica la identidad del remitente de un mensaje y también garantiza que nadie ha alterado el documento enviado; es como si el mensaje estuviera en un sobre sellado de manera electrónica.

Cuando usted envía un mensaje cifrado, ocurren dos fases en la creación de una firma digital. Primero, el software de cifrado utiliza un algoritmo de valor de identificación (una fórmula matemática) para crear un resumen del mensaje del archivo que pretende transmitir. Un **resumen del mensaje** es similar a la huella digital de un archivo. Después, el software utiliza la clave privada (secreta) de usted para cifrar el resumen del mensaje. El resultado es una firma digital para ese archivo específico.

¿Cómo funciona? Lea el diagrama de flujo de la figura 14.6. Suponga que quiere enviar el borrador de una propuesta de precios detallada a su socia comercial. Usted quiere estar segura que el documento que pretende enviar sea el que ella reciba. Ella quiere estar segura que el documento recibido sea realmente de usted.

1. Usted adjunta el archivo con la propuesta de precios a un mensaje de correo electrónico. Toda la comunicación es en esencia un mensaje y en la figura 14.6 se le llama “Mensaje plano”.
2. Mediante software de valor de identificación, su computadora crea un valor de identificación del mensaje, el resumen del mensaje, el cual es un archivo del mensaje manipulado en forma matemática que ninguna persona puede leer.
3. Luego usted utiliza la clave privada que ha obtenido antes del emisor de claves públicas, como una autoridad certificada, para cifrar el resumen del mensaje. Su computadora usa su clave privada para convertir el resumen del mensaje en una firma digital.

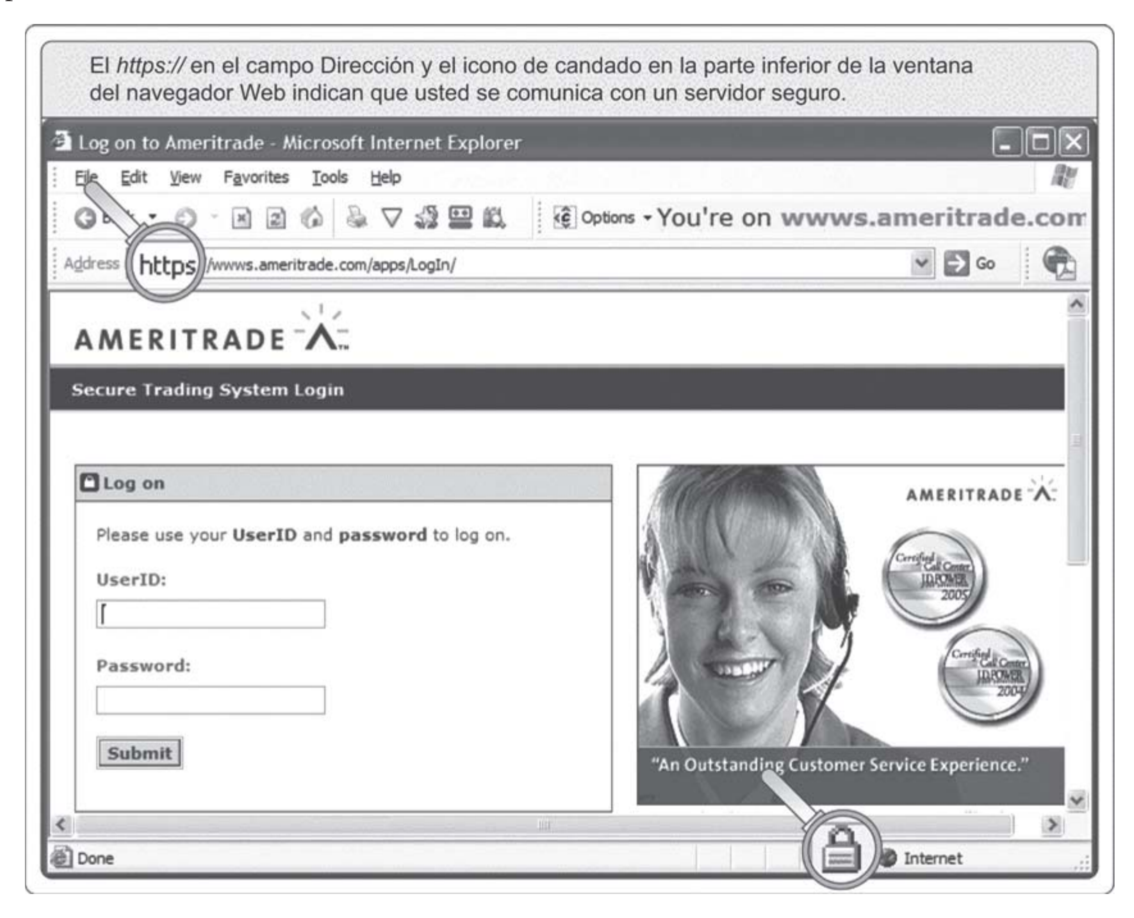


4. La computadora también utiliza su clave privada para cifrar el mensaje en su forma simple (sin valor de identificación). Su computadora envía ambos archivos.
5. Su socia recibe los archivos cifrados: la firma digital (la cual es un resumen de mensaje cifrado) y el mensaje cifrado, los cuales suelen venir como un archivo.
6. La computadora de su socia usa su clave privada (la cual se relaciona en forma matemática con su clave pública, la cual usted usó) para descifrar su firma digital y su mensaje sin valor de identificación cifrado.
7. La firma digital descifrada se convierte en el resumen del mensaje. Al aplicar el valor de identificación al mensaje sin valor descifrado también convierte el mensaje en un resumen.
8. Si los resúmenes de los dos mensajes son idénticos, el mensaje recibido es, en apariencia, el que usted envió, sin alteraciones.

Como el resumen del mensaje es diferente para cada mensaje, su firma digital es diferente cada vez que envía un mensaje. Como se describió aquí, los remitentes de mensajes cifrados obtienen la clave pública del destinatario de un emisor de dichas claves. En casi todos los casos, el emisor es una autoridad certificada y la clave pública del destinatario se incluye en el certificado digital del destinatario, el cual se analiza a continuación.

Certificados digitales

Para autenticar una firma digital, los compradores y los vendedores deben emplear certificados digitales (también conocidos como identificaciones digitales ID). Los **certificados digitales** son archivos de computadora que equivalen a las tarjetas de identificación, porque asocian la identidad de una persona con la clave pública de esa persona. Un emisor de certificados digitales se denomina una **autoridad certificada (CA)**, una organización que funciona como un tercero confiable. Una CA certifica la identidad de cualquiera que indaga acerca de una parte que se comunica en Internet. Algunas CA son subsidiarias de bancos y compañías de tarjetas de crédito y otras son independientes. American Express CA, Digital Signature Trust Co., VeriSign Inc. y GlobalSign NV son sólo algunas de las numerosas compañías que venden certificados digitales. Para observar una lista extensa de las CA visite www.pki-page.org. Una CA emite las claves públicas (y privadas) asociadas con un certificado.



Un certificado digital contiene el nombre de su propietario, un número de serie, fechas de caducidad y una copia de la clave pública del propietario del certificado (utilizada para cifrar mensajes y firmas digitales). También contiene la firma digital de la autoridad certificada para que el destinatario verifique que el certificado sea real. Para ver el certificado digital de una empresa en línea segura, haga clic en el icono de candado en la esquina inferior derecha de su navegador. La figura 14.7 muestra la ventana del certificado que usted abriría (izquierda). Haga clic en la ficha Details (detalles) para ver la versión, el número de serie, el método de cifrado de la firma, el nombre del emisor y otros detalles del certificado (derecha).

Los certificados digitales equivalen a las tarjetas de identificación con fotografía infalsificables. Se basan en las técnicas de cifrado de clave pública, que verifican las identidades del comprador y el vendedor en las transacciones electrónicas y evitan que los documentos sean alterados después de completada la transacción. Los clientes tienen sus propios certificados digitales guardados en

Figura 14.7
Un certificado digital.

los discos duros de las computadoras de su casa. En una transacción, un cliente usa una clave digital adjunta al certificado que envía al vendedor. El vendedor envía el certificado y su propia clave digital a una autoridad certificada, la cual a su vez determina la autenticidad de la firma digital. Los documentos de una transacción terminada se guardan en un disco duro seguro que conserva el tercero confiable.

El destinatario de un mensaje cifrado emplea la clave pública de la autoridad certificada para decodificar el certificado digital adjunto al mensaje, verificar que es emitido por la autoridad certificada y luego obtiene la clave pública del remitente y la información de identificación contenida dentro del certificado. Con esta información, el destinatario puede enviar una respuesta cifrada.

Al usar la Web, el cifrado y la autenticación ocurren en forma automática y son transparentes para los usuarios. Sin embargo, una señal en la ventana del navegador indica si la comunicación es segura. En Microsoft Internet Explorer y Firefox, aparece un pequeño candado en la esquina inferior derecha. En Netscape, aparece un candado abierto en la esquina inferior derecha si el sitio que usted visita no es seguro y un candado cerrado si es seguro. Puede ver estas señales tan pronto la página que solicita su contraseña aparece en su navegador. Si hace doble clic en el candado, se abre una ventana con los detalles del certificado digital que utiliza el sitio, como el nombre del emisor del certificado, la fecha de emisión y la fecha de caducidad.

Desventaja de las medidas de seguridad

Las medidas de seguridad —sobre todo las contraseñas, las aplicaciones de cifrado y los firewalls— tienen un precio aparte del dinero: hacen lentas las comunicaciones de datos y requieren disciplina del usuario, la cual no es siempre fácil de mantener. Los empleados tienden a olvidar sus contraseñas, sobre todo si deben cambiarlas cada 30 o 90 días.

A los empleados les molesta mucho tener que recordar una contraseña diferente para cada sistema que usan; en algunas compañías, puede haber cuatro o cinco sistemas diferentes, cada uno con su propio control de acceso. Una solución más sencilla es un método llamado **SSO (registro único)**. Con un SSO, se pide a los usuarios que se identifiquen sólo una vez antes de acceder a varios sistemas diferentes. Sin embargo, un SSO requiere un software especial que interactúa con todos los sistemas de una organización y los sistemas deben conectarse a través de una red. No muchas organizaciones tienen instalado dicho software.

Los directores de información suelen mencionar el SSO como un modo eficaz de reducir la cantidad de trabajo que deben hacer sus subordinados. Ocurrió eso con Philadelphia Gas Works (PGW), una empresa de servicios con un personal de 1700 personas que atienden a medio millón de clientes. El personal de IT recibió alrededor de 20 000 llamadas al año de los empleados, la mitad de las cuales fueron por contraseñas olvidadas. El personal de IT tenía que restablecer sus contraseñas. Desde que se implementó un SSO, la cantidad de llamadas de esta naturaleza disminuyó a cerca de 10 000 al año.

El cifrado hace más lenta la comunicación porque el software debe cifrar y descifrar todos los mensajes. Recuerde que, cuando utiliza un sitio Web seguro, gran parte de la información que observa en su pantalla es cifrada por el software instalado en el servidor del sitio y después es descifrada por su navegador. Toda esta actividad requiere tiempo y el retraso sólo aumenta la baja velocidad de descarga de Internet durante los periodos de tráfico pesado. Los firewalls tienen el mismo efecto; filtrar todo lo que se descarga requiere tiempo, lo cual afecta a quienes intentan consultar información, entre ellos los empleados, los socios empresariales y los clientes.

Los especialistas de la IT deben explicar con claridad a los administradores las implicaciones de aplicar medidas de seguridad, sobre todo en los sistemas conectados a Internet. Los especialistas de la IT y otros administradores primero deben determinar cuáles recursos deben consultarse sólo con contraseñas y cuáles requieren también otros métodos de filtrado, como los firewalls. Deben comunicar a los empleados el impacto que tendrá una nueva medida de seguridad en su actividad diaria y, si la medida afectará de manera adversa su trabajo, los especialistas deben convencer a los empleados que esta incomodidad es el precio por proteger los datos. Los especialistas de la IT también deben seguir preparando métodos que reduzcan las molestias y los retrasos.

Recuerde el análisis de las redes privadas virtuales (VPN), las cuales permiten a los empleados acceder a los IS que utilizan software de seguridad especial con contraseñas y cifrado. Este método permite a los empleados el acceso a una red interna sólo desde computadoras equipadas con el software VPN adecuado y sólo si recuerdan las contraseñas. Cuando Wawa Corparation —la cadena analizada en el caso del capítulo 13— implementó un nuevo sistema ERP de SAP, el director de información implementó una leontina de claves de una sola vez como SecureID®. La contraseña cambia con frecuencia y el usuario no tiene que recordarla, porque aparece en forma automática en la leontina. No es necesario emplear software VPN. Si alguien roba una contraseña, el ladrón no puede usarla más de algunos segundos, porque cambia. Esto permite a los empleados de Wawa acceder la red interna desde cualquier computadora en el mundo.

LAS MEDIDAS DE RECUPERACIÓN

Las medidas de seguridad pueden reducir los incidentes indeseables, pero nadie puede controlar todos los desastres. Con el fin de estar preparadas para los desastres cuando ocurran, las organizaciones deben contar con medidas de recuperación. Las organizaciones que dependen mucho de sus IS para sus actividades diarias suelen usar la redundancia; es decir, ejecutan todos los sistemas y transacciones en dos computadoras en paralelo como protección contra la pérdida de datos y de negocios. Si una computadora falla, el trabajo continúa en la otra. La redundancia hace que el sistema sea tolerante a fallas. Sin embargo, en los sistemas distribuidos, es muy costoso duplicar todos los recursos de cómputo, de modo que deben tomarse otras medidas.

Plan de recuperación empresarial

Con el fin de prepararse para los incidentes, naturales o malintencionados, muchas organizaciones tienen programas bien planificados, llamados **planes de recuperación empresarial** (también se denominan *planes de recuperación ante desastres, planes de reanudación empresarial* o *planes de continuidad empresarial*). Los planes detallan lo que debe hacerse y quién debe hacerlo si se interrumpen los sistemas importantes. En principio, los sistemas no tienen que ser IS. Sin embargo, gran parte de la atención y de los recursos en los planes de recuperación se dedican a las medidas que deben adoptarse cuando los IS dejan de funcionar o si las operaciones del IS se vuelven poco confiables.

En 2005, el huracán Katrina en la costa del golfo de Estados Unidos fue una llamada de atención para muchos ejecutivos, que les hizo recordar en condiciones terribles la necesidad de un plan de recuperación. La preocupación acerca de la recuperación ante desastres se extendió más allá de los bancos, las aseguradoras y los centros comerciales, los fanáticos tradicionales de la recuperación ante desastres. Muchas empresas de servicios al cliente y de menudeo comprenden que pueden perder con facilidad sus clientes si no proporcionan los servicios y los productos de una manera oportuna, razón por la cual los términos “recuperación empresarial”, “reanudación

empresarial” y “continuidad empresarial” se han vuelto populares en algunos círculos. En los ambientes de cómputo corporativos, cuando los sistemas empresariales están inactivos, también lo están las personas que aportan ingresos. Los empleados no pueden hacer su trabajo, los clientes no pueden comprar y los proveedores no pueden aceptar solicitudes de materias primas y servicios. Además, se daña la reputación de las empresas y se pierden la ventaja competitiva y la participación en el mercado.

Los expertos proponen nueve pasos para desarrollar un plan de recuperación empresarial:

1. *Obtener el compromiso de la administración con el plan*. El desarrollo de un plan de recuperación requiere bastantes recursos. La administración principal debe estar convencida de los daños potenciales que puede provocar la parálisis de los sistemas de información. Una vez comprometida la administración, debe nombrar a un coordinador de recuperación empresarial para desarrollar el plan y ejecutarlo si ocurre un desastre.
2. *Establecer un comité de planificación*. El coordinador establece un comité de planificación formado por representantes de todas las unidades empresariales que dependen de los IS basados en computadoras. Los integrantes sirven como enlaces entre el coordinador y los administradores de sus unidades. Los administradores están autorizados para establecer procedimientos de emergencia para sus propios departamentos.
3. *Realizar una valoración de riesgos y un análisis de impactos*. El comité valora cuáles operaciones pueden ser dañadas por los desastres y cuánto tiempo la organización puede continuar operando sin los recursos dañados. Este análisis se efectúa mediante entrevistas con los administradores de las áreas empresariales funcionales. El comité compila información acerca del tiempo máximo permisible de interrupción del servicio, qué información de respaldo requerirá y las consecuencias financieras, operativas y legales de un tiempo prolongado de interrupción del servicio.
4. *Priorizar las necesidades de recuperación*. El coordinador de recuperación ante desastres clasifica cada aplicación de IS según sus efectos en la capacidad de la organización para cumplir su misión. Las **aplicaciones de misión crítica**, aquellas sin las cuales la empresa no puede realizar sus operaciones, reciben la máxima prioridad. El mayor sistema o más utilizado tal vez no sea el más importante. Las aplicaciones se clasifican en varias clases, como:

   - *Fundamental*: Las aplicaciones que no es posible reemplazar con sistemas manuales bajo ninguna circunstancia.
   - *Vital*: Las aplicaciones que es posible reemplazar con sistemas manuales durante un corto periodo; por ejemplo, varios días.
   - *Delicada*: Las aplicaciones que es posible reemplazar con sistemas manuales aceptables durante un periodo extenso, aunque a un costo alto.
   - *No fundamental*: Las aplicaciones que es posible interrumpir durante un periodo extenso con poco o ningún costo para la organización.

5. *Seleccionar un plan de recuperación*. Se evalúan las alternativas del plan de recuperación al considerar las ventajas y desventajas en términos de reducción de los riesgos, costo y velocidad a la que los empleados se ajustan al sistema alterno.
6. *Seleccionar los vendedores*. Si se determina que un vendedor externo responde mejor a un desastre que el personal interno y proporciona un mejor sistema alterno, debe elegirse el vendedor externo con el costo más atractivo. Entre los factores considerados están la capacidad del vendedor para ofrecer alternativas de telecomunicaciones, experiencia y capacidad para apoyar las aplicaciones actuales.
7. *Desarrollar e implementar el plan*. El plan incluye las responsabilidades de la organización y del vendedor y la secuencia de eventos que ocurrirán. Se informa su responsabilidad a cada unidad empresarial, quiénes son los contactos importantes en cada departamento y los programas de capacitación disponibles para el personal.
8. *Probar el plan*. La prueba incluye un recorrido con cada unidad empresarial, simulaciones como si hubiera ocurrido un desastre real y (si no se producen daños) una interrupción deliberada del sistema y la implementación del plan. En los desastres simulados, el coordinador mide el tiempo requerido para implementar el plan y su eficacia.
9. *Probar y evaluar de manera continua*. El personal debe conocer el plan en todo momento. Por lo tanto, el plan debe probarse periódicamente. Debe evaluarse cuando existen nuevas prácticas empresariales y se agregan aplicaciones. Si es necesario, el plan debe modificarse para atender estos cambios.

El plan debe incluir el personal clave y sus responsabilidades, al igual que el procedimiento para restituir las interacciones con los socios empresariales externos y los proveedores. Debido a que

PUNTO DE INTERÉS

Por qué invierten en medidas de recuperación

En 2005, una encuesta de SunGard en el Reino Unido encontró que 52% de las empresas participantes invirtieron en medidas de continuidad empresarial principalmente debido a las nuevas normas. El temor al terrorismo fue la principal razón para 33% de las compañías.

Fuente: "Increased Reliance on IT Driving Business Continuity Purchases", Continuity Central (www.continuitycentral.com), junio de 2005.

las realidades y el ambiente de una organización cambian con el tiempo, el plan debe examinarse periódicamente y actualizarse, si es necesario. Habrá nuevos procesos empresariales o cambios en la importancia relativa de los procesos o tareas existentes, aplicaciones distintas o nuevas, cambios en el hardware e IS y usuarios finales diferentes. El plan debe modificarse para reflejar el nuevo ambiente y los cambios deben probarse con minuciosidad. Debe conservarse una copia del plan fuera del lugar, debido a que si ocurre un desastre, la copia en el lugar no está disponible. Muchas compañías conservan una copia electrónica publicada en un servidor a muchos kilómetros de distancia, para que puedan recuperarla de ahí cuando sus empleados tengan acceso a Internet.

Aunque la amenaza de terrorismo ha aumentado la conciencia de la necesidad de planes de recuperación, los directores de información encuentran difícil conseguir fondos para los programas de recuperación ante desastres, porque no pueden mostrar el retorno sobre la inversión (ROI) de dicha "inversión". Casi todas las empresas instituyen planes de recuperación sólo después de que ocurre un desastre o casi. Las mayores empresas son las que suelen tener dichos programas. Incluso en las empresas que tienen planes de recuperación, los expertos calculan que casi todos esos planes nunca se prueban. Y lo peor es que algunos expertos observaron que uno de cada cinco planes de recuperación no funcionó bien cuando lo probaron.

Planeación de la recuperación y proveedores de sitios alternos

Las compañías que eligen no desarrollar por completo su propio plan de recuperación pueden subcontratarlo con empresas que se especializa en planificar la recuperación ante desastres o en suministrar sitios alternos. Strohl Systems, EverGreen Data Continuity y otras compañías ofrecen planificación y software para recuperación ante desastres. El software ayuda a crear y actualizar los registros de las personas y los procedimientos importantes. Menos compañías proporcionan **sitios alternos**, entre las cuales destacan IBM y SunGard Avalability Services, una división de SunGard. Proporcionan instalaciones para respaldo y operación a las cuales se pueden trasladar los empleados de un cliente y continuar las operaciones en casos de un desastre.

Por ejemplo, IBM mantiene un centro de continuidad y recuperación empresarial en Sterling Forest, Nueva York. El centro está equipado con escritorios, sistemas de cómputo y conexiones a Internet. Los clientes pueden usar las bases de datos duplicadas y las aplicaciones conservadas para ellos. La compañía también ofrece habitaciones de hotel y colchones de aire para las personas que necesitan trabajar muchas horas. Cuando se fue la electricidad en el verano de 2003, se encendieron los generadores accionados por diesel del centro y quedaron listos para aceptar a los empleados de los clientes. Algunos clientes tenían sistemas en línea asegurados, pero no tenían luz en las oficinas. Estos clientes operaron los sistemas desde conexiones en ese centro.

Más de 90% de las empresas de Estados Unidos está a 50 kilómetros de un centro SunGard. Cuando ocurrió el apagón en agosto de 2003, alrededor de 100 clientes de la compañía avisaron que esperaban utilizar los centros y 61 declararon sus situaciones como desastres. En los días siguientes, los centros atendieron a 2000 personas en 8 instalaciones en Jersey City, Cleveland, Detroit, Long Island y otros lugares. En todo el mundo, la compañía conserva plantas redundantes con un total de 279 000 metros cuadrados (3 millones de pies cuadrados), equipadas con instalaciones de software y de red para permitir a una organización cliente reanudar sus actividades en cuestión de horas.

LA ECONOMÍA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Las medidas de seguridad deben enfrentarse de una manera similar a la compra de un seguro. El gasto en las medidas debe ser proporcional al daño potencial. Las organizaciones también necesitan valorar la tasa mínima de tiempo de interrupción del sistema y asegurar que en lo económico resisten ese tiempo de interrupción del servicio.

Terrorismo y PATRIOTismo

La tecnología de la información ayuda a rastrear a los criminales y terroristas, pero también los ayuda en sus esfuerzos. La tecnología sirve para proteger la privacidad y otros derechos civiles, pero también es útil para violar tales derechos. El creciente peligro del terrorismo y el esfuerzo continuo de los gobiernos para reducir los delitos relacionados con drogas y de otro tipo condujo al uso controversial o abuso, de la IT. En Estados Unidos, una ley específica con un extenso nombre incluye consideraciones controversiales que han preocupado a los defensores de los derechos civiles desde octubre de 2001. El decreto para Unificar y Fortalecer el País Mediante las Herramientas Adecuadas Requeridas para Interceptar y Obstruir el Terrorismo de 2001 (también conocido como decreto PATRIOT), concede a las agencias para el cumplimiento de la ley de derechos de vigilancia e intercepción de líneas telefónicas que no tenían antes de ese año. La ley permite al FBI leer los archivos privados y los registros personales de Internet sin informar al ciudadano bajo sospecha y sin necesidad de que una agencia para el cumplimiento de la ley presente en un juzgado una causa probable. "Nuestras libertades constitucionales están en peligro. Ahora es el momento de restablecer los saldos verdaderos para las peores secciones del decreto Patriot" decía una publicación en la Web de la Unión para las Libertades Civiles de los Estadounidenses (ACLU) en 2005, cuando la ley era reconsiderada por el Congreso de Estados Unidos. Por el contrario, dijeron muchos integrantes del Congreso, la ley debe mejorar para dar al FBI todavía más manos libres.

El Centro Electrónico de Información sobre Privacidad (EPIC) explica las principales preocupaciones por el decreto, el cual modificó 15 leyes existentes. El decreto da más poder que antes a las agencias para el cumplimiento de la ley con el fin de instalar registros de llamadas y dispositivos de identificación. Un registro de llamadas es cualquier dispositivo que registra los números telefónicos a los que se habla. Un dispositivo de identificación —por ejemplo, un identificador de llamadas— captura y registra los números telefónicos de quienes llaman. Asimismo, el decreto extiende la autoridad gubernamental para tener acceso a la información financiera personal de los estudiantes, incluso si no se sospecha un delito de la persona bajo investigación. Los agentes sólo tienen que certificar que la información que se puede obtener es relevante en una investigación criminal en curso. En el pasado, el gobierno tenía que demostrar a un juez una causa probable: una sospecha razonable de que el sujeto bajo investigación cometía o estaba a punto de cometer un delito. Si un fiscal gubernamental "certifica" que la información recopilada es probable que sea relevante, el juez debe conceder el permiso de instalar los dispositivos y recopilar la información.

La ley federal anterior hablaba sólo de los teléfonos, pero el nuevo decreto ampliaba la intercepción de comunicaciones a Internet, debido a que redefinía un registro de llamadas como "un dispositivo o proceso que registra o decodifica la información de marcado, enrutamiento, direccionamiento o señalización transmitida por un instrumento o instalación desde el que se transmite una comunicación por cable o electrónica". Esto prácticamente permite a las agencias de cumplimiento de la ley registrar, sin una causa probable, las direcciones de correo electrónico y los URL. Algunos juristas opinan que esto en realidad permite a las agencias registrar no sólo las direcciones del remitente y el destinatario del correo electrónico y las direcciones Web, sino también el contenido de los mensajes de correo electrónico y las páginas Web.

Incluso antes de la adopción del decreto PATRIOT, el FBI utilizaba dispositivos de "husmeo de paquetes" conectados a los servidores operados por los proveedores de servicios de Internet (ISP). Hasta 2002, la agencia empleaba un dispositivo personalizado conocido como Carnívoro y después comenzó a usar dispositivos comerciales que funcionan del mismo modo. Se supone que los dispositivos vigilan el tráfico de correo electrónico de los sospechosos. Sin embargo, millones de otros suscriptores emplean los mismos servidores y, por lo tanto, están sujetos a la misma vigilancia. Al interceptar las comunicaciones, las agencias de cumplimiento de la ley necesitan la cooperación de un tercero, como una empresa telefónica o un ISP. En el pasado, la ley limitaba la definición de tales terceros. Ahora, no hay límites. Por tanto, si una universidad, biblioteca pública, municipio o aeropuerto ofrecen acceso a Internet —por ejemplo, mediante centros de conexión— todos los usuarios de estos servicios están sujetos a vigilancia. Además, se prohíbe a ese tercero notificar a alguien, incluso a los usuarios confiados, de la vigilancia.

Los defensores del decreto quieren dejar todas estas consideraciones en vigor más allá de 2005 y agregar otras dos. Les gustaría permitir que el FBI exigiera los registros sin obtener primero la aprobación de un fiscal o un juez. Algunos también enmendarían la ley con el fin de obligar al Servicio Postal de Estados Unidos para que permita a los agentes del FBI copiar la información del exterior de los sobres en el correo.

Una vez más, enfrentamos un viejo dilema: ¿qué tan lejos debemos permitir que vayan nuestros gobiernos en sus esfuerzos por protegernos contra el crimen y el terrorismo? ¿En qué momento comenzamos a pagar demasiado en términos de privacidad y derechos civiles por tal protección? Y, cuando atacan los terroristas o amenazan atacar, ¿debemos renunciar a nuestras libertades por una mayor seguridad?

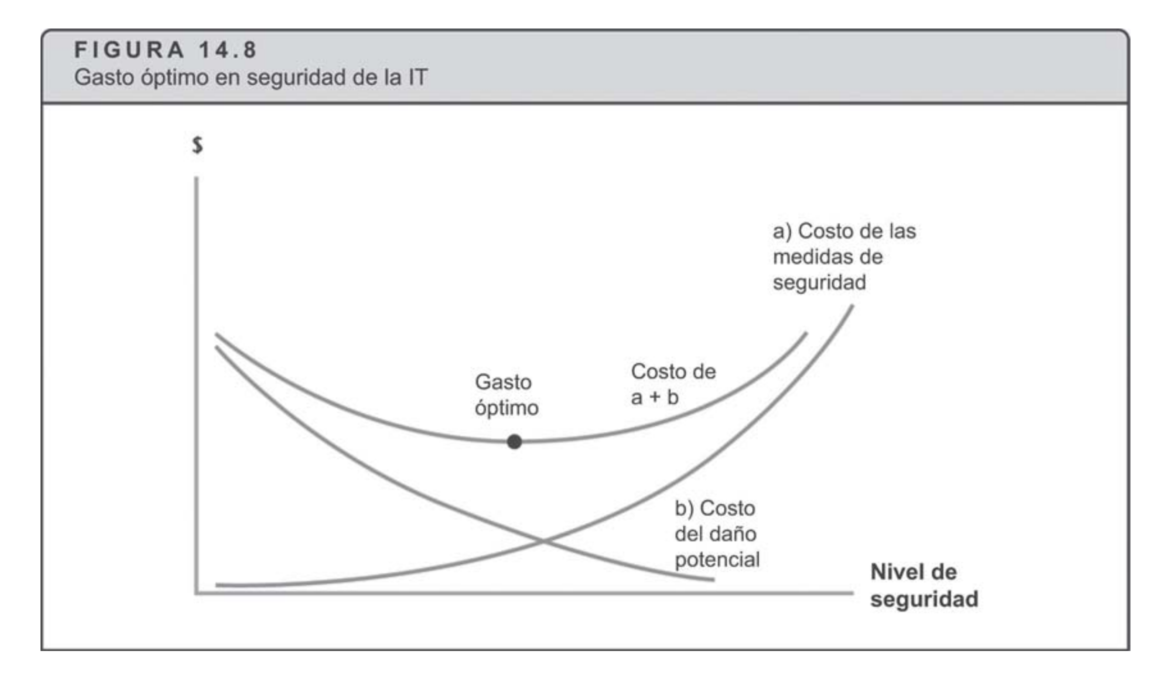
¿Cuánta seguridad es suficiente?

Desde sólo el punto de vista del costo, ¿cuánto debe gastar una organización en medidas de seguridad de los datos? Existen dos tipos de costos que deben considerarse para responder esta pregunta: el costo del daño potencial y el costo de implementar una medida preventiva. El costo del daño es el agregado de todos los daños potenciales multiplicados por sus probabilidades respectivas, del modo siguiente:

$$\textit{Costo del daño potencial} = \sum_{i=1}^{n} \textit{Costo de la interrupción}_i \times \textit{Probabilidad de la interrupción}_i$$

En donde i es un evento probable y n es el número de eventos.

Se suelen contratar expertos para calcular el costo de las probabilidades de los daños, al igual que el costo de las medidas de seguridad. Es obvio que cuanto más extensas son las medidas preventivas, menor es el daño potencial. Por lo tanto, conforme aumenta el costo de las medidas de seguridad, se reduce el costo del daño potencial. Lo ideal es que la empresa se ponga en un punto óptimo, el cual es el punto en el que se minimiza el total de los dos costos, como se aprecia en la figura 14.8.



Al presupuestar la seguridad de la IT, los administradores necesitan definir lo que quieren proteger. Deben concentrarse en el activo que debe proteger, el cual en casi todos los casos es la información, no las aplicaciones. Se suelen conservar copias de las aplicaciones en un lugar seguro para reemplazar las que se dañan. También deben estimar la pérdida de los ingresos por el tiempo fuera de servicio. Después, deben presupuestar sumas que no excedan el valor de lo

que protegen las medidas: la información y los ingresos potenciales. Incluso los defensores más ardientes de la seguridad de la IT aceptan que no tiene caso gastar $100 000 para proteger una información que vale $10 000.

Cálculo del tiempo fuera de funcionamiento

Si todos los otros factores son iguales, la empresa debe tratar de instalar los IS cuyos tiempos fuera de funcionamiento sean los más bajos posibles, pero si se agrega al costo la obtención de un sistema con un tiempo de funcionamiento más alto, deben considerar el beneficio de un tiempo de funcionamiento mayor contra el costo adicional. Los sistemas de misión crítica deben conectarse a una fuente de poder alterna, duplicada con un sistema redundante o ambas cosas. A menudo, tales sistemas deben funcionar 24 horas diarias, 7 días a la semana.

Cuando el servicio que proporciona la empresa depende de una corriente eléctrica ininterrumpida, los sistemas se suelen conectar a las redes de dos compañías de servicios públicos y a una fuente de corriente eléctrica alterna, que no esté en una red, como generadores. Por ejemplo, Equinix, una compañía en Newark y Secaucus, Nueva Jersey, que conserva centros de datos para empresas grandes, emplea tal esquema. Ambas plantas reciben corriente de dos estaciones eléctricas. En el apagón de agosto 2003, cuando las dos compañías de servicios dejaron de suministrar electricidad, los sistemas de la compañía fueron propulsados en forma automática con baterías y poco después mediante generadores diesel. Los clientes siguieron transmitiendo y recibiendo datos como si nada hubiera ocurrido.

Recuerde el análisis del tiempo de funcionamiento de un sistema en el capítulo 8. Los expertos proporcionan buenos estimados de la probabilidad que fallen los sistemas, tanto en términos de falla de la corriente en cierta región y para aplicaciones específicas. La experiencia en operar ciertos sistemas, como los sistemas ERP y SCM, enseña al personal de la IT durante cuántos minutos o segundos al año es probable que falle el sistema. Por ejemplo, si el tiempo de funcionamiento de un sistema es 99% (dos nueves), debe esperarse que deje de funcionar 1% del tiempo y si el tiempo significa 24 × 7, la expectativa de tiempo fuera de funcionamiento es 87.6 horas al año (365 días × 24 horas × 0.01). Esto puede ser suficiente para un sistema que soporta ciertas operaciones de recursos humanos, pero no para un sistema de reservaciones de una aerolínea o un sistema SCM de una empresa mundial. Para estos sistemas, la cantidad de nueves debe ser mayor, como 99.999%, en cuyo caso sólo existirían 5.256 minutos de tiempo fuera de funcionamiento esperado al año (365 × 24 × 60 × 0.00001).

Cada vez más IS tienen una interfaz con otros sistemas, lo cual los vuelve una cadena o grupo de varios sistemas interdependientes. Por ejemplo, si el sistema A se conecta al sistema B, B depende de A y el tiempo de funcionamiento de los sistemas son 99% y 99.5%, respectivamente; la probabilidad de tiempo de funcionamiento para B es la multiplicación de estas probabilidades o 98.505%. Por lo tanto, puede esperar que los sistemas estén fuera de funcionamiento 0.01495 del tiempo, alrededor de 131 horas al año. Esto es un tiempo fuera de funcionamiento mayor que si el sistema B funcionara de manera independiente. Cuanto mayor es la cantidad de sistemas interdependientes, mayor es el tiempo fuera de funcionamiento esperado.

Por otra parte, las redundancias reducen el tiempo fuera de funcionamiento esperado. Por ejemplo, si dos sistemas de reservaciones de una aerolínea operan en paralelo, cada uno atiende todas las transacciones y las probabilidades de sus fallas son 2% y 3%, la probabilidad de que el servicio de reservaciones deje de funcionar es 0.06% (0.03 × 0.02), sólo 0.0006 del tiempo. Este tiempo fuera de funcionamiento es mucho más pequeño que el tiempo fuera de funcionamiento de un servicio basado en uno de los sistemas individuales. Por esta razón tantas empresas se basan en suministros eléctricos y sistemas redundantes, como las bases de datos duplicadas, los servidores espejo y las aplicaciones duplicadas, sobre todo cuando gran parte de sus operaciones se ejecutan en línea e incluso más cuando las operaciones dependen de una interacción en línea constante con los clientes.

No tendría caso gastar mucho dinero para aumentar los "nueves" del tiempo de funcionamiento para todos los sistemas. Por ejemplo, si el único propósito de un IS es ayudar a consultar un almacén de datos para extraer inteligencia de negocios (recuerde los análisis de los capítulos 7 y 11), es probable que gastar miles de dólares para aumentar la cantidad de nueves de 99 a 99.999 no sea una decisión inteligente. Para un almacén de datos, si no es posible realizar un análisis de inmediato, se suele realizar después sin consecuencias serias.

RESUMEN

- El propósito de los controles y las medidas de seguridad es mantener la funcionalidad de los IS, la confidencialidad de la información, la integridad y la disponibilidad de los datos y los recursos de cómputo, la disponibilidad ininterrumpida de los recursos de datos y las operaciones en línea y el cumplimiento de las leyes de seguridad y privacidad.
- Entre los riesgos para los IS están el hardware, los datos y las aplicaciones y las redes.
- Entre los riesgos para el hardware están los desastres naturales, como los terremotos, los incendios, las inundaciones y las fallas eléctricas, al igual que el vandalismo. Las medidas de protección cubren una gama desde los reguladores de voltaje hasta el mantenimiento de sistemas duplicados, lo cual hace que los IS toleren las fallas.
- Entre los riesgos para los datos y las aplicaciones están el robo de información, el robo de identidad, la alteración de los datos, la destrucción de los datos, la deformación de los sitios Web, los virus, los gusanos y las bombas lógicas de computadora, al igual que percances no malintencionados como la descarga e instalación no autorizadas de software.
- Los riesgos para las operaciones en línea son la negación del servicio y el secuestro de la computadora.
- Para minimizar la irrupción, las organizaciones emplean controles. Algunos controles son la solidez del programa y las restricciones para introducir datos, el respaldo periódico del software y los archivos de datos, los controles de acceso, las transacciones atómicas y los rastros de verificaciones contables.
- Los controles de acceso también incluyen la información que debe introducirse antes de usar los recursos: contraseñas, números sincronizados y biométrica. Ha aumentado la popularidad de las tecnologías biométricas porque no requieren memorizar contraseñas, las cuales los empleados tienden a olvidar.
- Las transacciones atómicas son un control importante que asegura la integridad de la información: se actualizan todos los archivos de una transacción o ninguno.
- Para proteger los recursos conectados a Internet, las organizaciones emplean firewalls, las cuales son hardware y software especial para controlar el acceso a los servidores y su contenido.
- Los esquemas de cifrado codifican los mensajes en el extremo del remitente y los decodifican en el extremo del destinatario. El cifrado también se utiliza para autenticar al remitente o al destinatario de un mensaje, verificar que el usuario sea en verdad la parte que afirma ser y para mantener secretos los mensajes.
- Para cifrar y descifrar mensajes, las partes que se comunican deben utilizar una clave. Cuanto mayor es la cantidad de bits de la clave, más tiempo se requiere para descifrar el criptograma. En el cifrado simétrico, los dos usuarios emplean una clave secreta privada. En el cifrado de clave asimétrica, las partes emplean una clave pública y una privada.
- El método de clave pública privada no requiere que ambas partes tengan una clave secreta común antes que comience la comunicación. Para cifrar, el remitente necesita la clave pública del destinatario: para descifrar, el destinatario emplea su propia clave privada. Este sistema es una función útil que permite a los clientes y a las organizaciones efectuar transacciones de manera confidencial en la Web.
- TLS y HTTPS son estándares de cifrado especialmente diseñados para la Web. Están incorporados en los navegadores Web.
- Las organizaciones pueden adquirir claves públicas y privadas, junto con un certificado digital asociado de una autoridad certificada. Los certificados digitales contienen la clave pública del poseedor del certificado y otra información, como las fechas de emisión y de caducidad del certificado.
- Muchas organizaciones tienen planes de recuperación empresarial que son desarrollados y probados en forma periódica por un comité especial. Los planes identifican las aplicaciones de misión crítica y recomiendan los pasos que deben aplicar los empleados ante un desastre.
- Cada vez más compañías usan también los servicios de organizaciones que se especializan en proporcionar sitios alternos para continuar las operaciones en caso de un desastre, como un ataque terrorista masivo, un desastre natural o la escasez de electricidad.
- Al considerar cuánto invertir en medidas de seguridad, las organizaciones deben evaluar, por una parte, las cantidades del daño potencial y, por la otra, el costo de la seguridad. Cuanto más se gasta en seguridad, más pequeña es la pérdida potencial. Las organizaciones deben gastar la cantidad que lleve al mínimo los costos combinados.
- Un sistema que depende de otros sistemas para obtener entradas tiene una mayor probabilidad de tiempo fuera de funcionamiento que si se usara independiente de otros sistemas. Los sistemas redundantes reducen en forma significativa la probabilidad del tiempo fuera de funcionamiento.
- Los gobiernos están obligados a proteger a los ciudadanos contra el crimen y el terrorismo y, por lo tanto, deben ser capaces de interceptar las comunicaciones electrónicas de los sospechosos. Tales prácticas suele chocar con los derechos individuales a la privacidad.

REVISIÓN DEL CASO WORLDWIDE HOST

El sitio Web de Worldwide Host ya tiene varios meses de funcionamiento. Durante ese tiempo, el sitio de TripExpert ha sido deformado, ha experimentado un ataque de negación del servicio y ha sido alcanzado con un intento de invadir la base de datos de clientes. Poner su sistema en la Web ciertamente ha planteado retos al personal de IS de Worldwide. Veamos con mayor atención algunos problemas de seguridad de las computadoras.

¿Usted qué haría?

1. Jason Theodore, el jefe de seguridad del IS de Worldwide Host, informa a Michael Lloyd que han ocurrido varios ataques de caballo de Troya dirigidos a empresas específicas. Los atacantes envían correos electrónicos a empleados específicos que tienen acceso a información financiera importante. Los remitentes se presentan como un colega y piden al empleado que visite un sitio Web o que abra un adjunto que instala un virus capaz de enviar información financiera delicada al atacante. Desarrolle una lista de recomendaciones para que Michael Lloyd la distribuya a sus empleados con el fin de salvaguardar Worldwide Host.
2. El clima severo siempre es una preocupación para el personal de IS. Si una inundación o una escasez de electricidad atacan las oficinas de Worldwide Host, pueden interrumpir por completo sus operaciones. Michael Lloyd le ha pedido que le ayude a desarrollar un plan de recuperación ante desastres. ¿Cuáles medidas recomendaría que adoptara Worldwide Host para prepararse y recuperarse de un desastre?
3. El capítulo analizó los controles sobre los sistemas de información para ayudar a asegurarlos. De la descripción del caso inicial, sabe que Worldwide Host asegura los servidores y los controles de acceso físico para su sistema de información. ¿Qué otros tipos de controles debe emplear para salvaguardar sus sistemas? Desarrolle una lista para Michael Lloyd y su director de seguridad.

Nuevas perspectivas

1. Worldwide Host maneja miles de transacciones relacionadas con tarjetas de crédito de los clientes. Los empleados de TripExpert.com se quejan que el tiempo de respuesta para el sistema nuevo es mucho más lento que su antiguo sistema de reservaciones. Michael Lloyd sabe que esto es el resultado de las medidas de seguridad: uso de contraseñas, cifrado y descifrado y filtrado de transacciones. Se reúne con el personal de viajes para explicar la solución intermedia de seguridad-respuestas. Prepare un resumen de su explicación, donde analice las ventajas y desventajas de las medidas de seguridad.
2. Un vendedor que proporciona servicios de recuperación ante desastres en un sitio alterno se comunicó con Michael Lloyd. ¿Debe Worldwide Host considerar el uso de tal servicio? De ser así, ¿para cuáles sistemas y funciones empresariales?

Términos importantes

aplicación fundamentales para la misión, 465
auditor de sistemas de información, 456
autenticación, 457
autoridad certificada (CA), 462
biométrica, 454
bomba lógica, 449
caballo de Troya, 448
certificado digital, 462
cifrado asimétrico (de clave pública), 459
cifrado simétrico (de clave secreta o privada), 459
cifrado, 458
controles de acceso, 453
controles, 451
criptograma, 458
DMZ, 456
firewall, 456
firma digital, 460
gusano, 447
honeypot (tarro de miel), 447
honeytoken (anzuelo de miel), 447

HTTPS, 460
ingeniería social, 445
interrupción momentánea del suministro eléctrico, 443
interrupción prolongada del suministro eléctrico, 443
negación del servicio (DoS), 450
negación del servicio distribuido (DDoS), 450
plan de recuperación empresarial, 464
RAID, 452
rastro de verificación contable, 455
registro de teclazos, 444
respaldo, 452
resumen del mensaje, 460
robo de identidad, 445
secuestro, 450
Seguridad de Capa de Transporte (TLS), 460
servidor proxy, 456
sitio alterno, 466
software antivirus, 448
SSO (firma única), 463
suministro eléctrico interrumpido (UPS), 460
texto plano, 458
tiempo fuera de funcionamiento, 442
transacción atómica, 454
virus, 447

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son las metas de las medidas de seguridad para los IS? Explique.
2. Todos los datos de su compañía se concentran en dos bases de datos. Todos los empleados emplean PC o laptops. Todos usan una red corporativa. Usted va a priorizar la protección de los siguientes elementos de su empresa: las PC y las laptops, las bases de datos, la red corporativa. ¿Cuál elemento le preocupa más y por qué?
3. Muchos administradores de un IS temen a la alteración y la destrucción de datos más que a cualquier otro percance. ¿Por qué? ¿La amenaza de deformación del sitio Web es tan severa como la destrucción o la alteración de datos? ¿Por qué sí o por qué no?
4. Algunas compañías todavía hacen una copia duplicada de los discos o cintas y la transportan a un sitio remoto como precaución contra la pérdida de datos en el medio de almacenamiento original. En la actualidad, ¿cuál es el modo preferido de conservar copias seguras de los datos? Mencione cuando menos dos beneficios y una desventaja posible del modo nuevo.
5. Comente la afirmación siguiente: si su computadora está conectada a una línea de comunicación externa, cualquiera con una comunicación similar puede acceder a sus sistemas.
6. ¿Qué es un honeytoken y cómo lo emplean las compañías?
7. ¿Qué es un honeypot y cómo lo usan las empresas?
8. ¿Cuál es la diferencia entre un virus y un gusano? ¿Cuál puede ser más peligroso y por qué?
9. ¿Por qué el cifrado que aplica el método de clave pública es tan importante en el comercio electrónico?
10. Suponga que le encargan el desarrollo de una aplicación para registrar las estadísticas del desempeño en el béisbol. ¿Qué límites incluiría para asegurar que la información introducida sea razonable?
11. ¿Qué es un rastro de verificación contable? ¿Cuál información del rastro de verificación contable tendría para un registro de embarque?
12. Este capítulo ofrece un ejemplo de una transacción atómica. Proporcione otro ejemplo de cualquier área empresarial.
13. ¿Cuál es la diferencia entre la autenticación y la confidencialidad?
14. ¿Qué son los controles de acceso biométricos? ¿Por qué son mejores que las contraseñas?
15. ¿Qué es un firewall y cómo funciona?
16. ¿Qué es una DDoS? ¿Cómo funcionan y cuál es el propósito de los zombies en una DDoS? ¿Qué pueden hacer las organizaciones para evitar un ataque de DDoS?
17. ¿Cuál es el propósito de los planes de recuperación empresarial?
18. Cada vez más compañías han implementado planes de recuperación empresarial. Pero todavía existen muchas sin tales planes. ¿Por qué?

Preguntas de análisis

1. Las compañías que procesan transacciones de tarjeta de crédito para los comerciantes tienen sus computadoras protegidas tras muros de concreto, barras y pesadas puertas de acero. Los empleados deben introducir un código en un teclado para entrar a las bóvedas. Sin embargo, de vez en cuando es sustraída información sobre millones de cuentas de tarjeta de crédito sin ninguna irrupción física. ¿Cómo sucede?
2. En el ejemplo de Blockbuster de controles de un sistema, la caja registradora exhibe el mensaje "No rentar" cuando un cliente llega a la máxima deuda permitida. Sin embargo, el representante de servicios al cliente todavía puede rentar una película al cliente. ¿Usted qué haría para imponer mejor la política de la cadena?
3. Un oficial militar en Colorado hace un pedido de un artículo cuyo número de parte es 7954. El empleado del centro de suministros a cientos de kilómetros de distancia recibe el pedido en su computadora y embarca el artículo: un ancla de embarcación, sin comprender que Colorado está a cientos de kilómetros de cualquier océano. Parece que el oficial quería pedir el artículo número 7945, un tanque de combustible para una aeronave de combate, pero se equivocó al introducir el número del artículo. ¿Cuáles controles implementaría en el sistema de entradas en los sistemas utilizados en el centro de suministro para evitar tales errores?
4. La pérdida promedio en el robo de un banco es de varios miles de dólares y el culpable tiene 85% de posibilidad de ser atrapado. El daño promedio en un fraude de cuello blanco "normal" es de varias decenas de miles de dólares. La cantidad promedio robada en un fraude por computadora es de varios cientos de miles de dólares y es muy difícil hallar el culpable. ¿Por qué es tan alta la cantidad relacionada con el fraude en computadora y por qué es difícil encontrar a los culpables?
5. Para evitar que personas no autorizadas copien datos de una bases de datos, algunas compañías prohíben a sus empleados llevar al trabajo dispositivos de memoria flash USB y los someten a búsquedas corporales. ¿Es eficaz esta medida? ¿Por qué sí o por qué no?
6. Casi todos los delincuentes que cometen fraudes por computadora son empleados. ¿Cuáles medidas aplicaría para minimizar el fraude de un empleado mediante los IS?
7. ¿Preferiría que su identidad fuera verificada con un dispositivo biométrico (como la huella de su palma o de su dedo o una imagen de su córnea) o con una contraseña? ¿Por qué?
8. Explique de manera intuitiva por qué la probabilidad de un tiempo fuera de funcionamiento de un sistema que depende de otro sistema es mayor que si funcionaran de manera independiente.
9. Los empleados suelen quejarse de los obstáculos que pasan cuando necesitan consultar datos y la respuesta lenta de los IS debido a los firewalls y las medidas de cifrado. Como director de información, ¿cómo explicaría la necesidad de tales medidas a los empleados? ¿Les permitiría opinar en la decisión del cómo equilibrar la comodidad y la protección de los datos y las aplicaciones?
10. Las organizaciones suelen emplear firewalls para bloquear que los empleados accedan a ciertos sitios Web. ¿Está según esta práctica o considera que viola la privacidad de los empleados?
11. Los firewalls pueden registrar las páginas que descargan los empleados a sus PC. ¿Cree que esta práctica viola la privacidad de los empleados?
12. Cuando las instituciones financieras descubren que sus IS (sobre todo sus bases de datos) han sido atacados, no suelen comunicar el evento a los funcionarios de cumplimiento de la ley. Incluso si saben quién es el atacante, hacen hasta lo imposible para evitar la publicidad. ¿Por qué? ¿Deben ser obligados a comunicar dichos sucesos?
13. Cuando los atacantes son atrapados, suelen argumentar que en realidad hicieron un servicio a una organización cuyo sistema accedieron sin permiso: ahora, dicen, la organización sabe que su sistema tiene un punto débil y puede adoptar los pasos adecuados para mejorar la seguridad. ¿Coincide con esta afirmación? ¿Por qué sí o por qué no?
14. Un director de información le dice, "Revisamos con regularidad todas las vulnerabilidades potenciales de nuestros sistemas y redes de información. Implementamos hardware, software y procedimientos contra cualquier evento potencial, sin importar el costo". ¿Qué le diría a este ejecutivo?

15. ¿Va en aumento la posibilidad del robo de identidad? Explique.
16. El cifrado ayuda a las personas y las organizaciones a conservar la privacidad y la confidencialidad, con lo cual ayuda a proteger las libertades civiles. Sin embargo, el cifrado también ayuda a los terroristas y a los delincuentes a ocultar sus intenciones. Algunos gobiernos tienen leyes que prohíben a las agencias no gubernamentales usar un software de cifrado poderoso. La idea es permitir a las personas que cifren sus comunicaciones, pero no lo suficiente para evitar que el gobierno descifre la comunicación al vigilar a los delincuentes y terroristas sospechosos. ¿Está a favor de dichas leyes o defiende que todos tengan acceso al software de cifrado más poderoso posible? Explique.

Aplicación de conceptos

2. Busque en la Web el texto completo del HIPPA. Suponga que usted es el director de información de una aseguradora. Liste y explique cinco controles que debe implementar en los IS de su organización como resultado de esta ley.
3. Investigue el impacto del decreto Sarbanes-Oxley en los IS. Redacte un informe de dos páginas que explique los principales controles que las corporaciones deben incorporar en sus IS para cumplir el decreto.
4. Conéctese a un sitio Web seguro. Determine en cuál icono debe hacer clic para recibir información sobre las medidas de seguridad empleadas en la sesión. Envíe a su profesor un mensaje de correo electrónico que detalle la URL del sitio y toda la información que obtuvo: la longitud de la clave usada para el cifrado, el tipo de certificado digital utilizado, el emisor del certificado digital, la fecha en que fue emitido y su fecha de caducidad y demás. Explique cada uno.

Actividades prácticas

Utilice Excel u otra aplicación de hoja de cálculo para mostrar su trabajo al resolver los problemas siguientes:

1. Una compañía emplea tres sistemas de información conectados de manera secuencial: el sistema A alimenta al sistema B y el sistema B alimenta al sistema C. Considere los tiempos de funcionamiento promedio siguientes: el sistema A, 98%; el sistema B, 97%; el sistema C, 95%. ¿Cuál es el tiempo fuera de funcionamiento esperado promedio (como porcentaje) del sistema C?
2. Para reducir la posibilidad de una falla, una compañía ha conectado todos sus sistemas de información vital a la corriente eléctrica de dos empresas de servicios diferentes. La probabilidad de una falla de corriente eléctrica de una empresa es 2%. La probabilidad de una falla de corriente eléctrica de la otra empresa es 1.5%. ¿Cuál es la probabilidad que estos sistemas de información no reciban ninguna corriente eléctrica en absoluto?
3. Un director de información afirma “Nuestro sistema de transacciones en línea tiene una disponibilidad de cinco nueves. Sin embargo, contratamos los servicios de un ASP para utilizar nuestros sistemas de información de recursos humanos. Nuestro sistema de HR tiene una disponibilidad de sólo tres nueves”.
   a. Calcule los minutos de tiempo fuera de funcionamiento por semana para cada uno de estos sistemas.
   b. Explique por qué la compañía debe tener tan alta cantidad de nueves para un sistema, pero puede aceptar un número más bajo de nueves para el otro sistema.

Actividades en equipo

1. Forme un equipo con otro estudiante. Investiguen en la Web los gastos de planificación para recuperación en su país o en todo el mundo durante los 5 años anteriores. Prepare una tabla que exhiba los importes de los gastos. Incluya un análisis que explique las razones para los cambios en los gastos.
2. Su equipo debe evaluar el plan de recuperación empresarial de su escuela. Si no existe, redacte un plan de recuperación empresarial para la escuela. Si está vigente un plan, evalúe sus debilidades y haga sugerencias para mejoramiento. Prepare una presentación de 10 minutos, basada en software, de sus hallazgos y sugerencias.

DE LAS IDEAS A LA APLICACIÓN: CASOS REALES

Planificación para lo peor

Los ejecutivos en FleetBoston Finantial no quedaron satisfechos cuando terminaron de evaluar el plan de recuperación ante desastres de la compañía. Su conclusión era evidente: si hubiera ocurrido un desastre, el banco no hubiera podido hacer negocios durante dos días completos. Ese tiempo se hubieran tardado para recuperar los sistemas de información y de datos a un nivel que permitiera un servicio adecuado y ninguna pérdida adicional de ingresos. Esto era inaceptable. Para complicar las cosas, el banco también estaba a la mitad de una fusión con Bank of America.

FleetBoston Finantial es la séptima mayor compañía de valores financieros en Estados Unidos. Proporciona diversos servicios financieros a 20 millones de clientes en más de 20 países. Con oficinas centrales en Boston, Massachusetts, la compañía tiene activos con un valor de $192 000 millones y más de 50 000 empleados en todo el mundo. Tiene servicios de banca al menudeo, banca corporativa y banca de inversiones. En la región noreste de Estados Unidos mantiene más de 1500 sucursales y más de 3700 cajeros automáticos. En Latinoamérica tiene 250 oficinas.

La administración utilizó dos medidas importantes para evaluar la planificación para una recuperación ante desastres. Una fue el Objetivo del Tiempo de Recuperación (RTO), la cual es el período máximo que se puede permitir que un proceso empresarial no esté disponible. Es el tiempo transcurrido desde el inicio de un desastre hasta el momento que todos los sistemas funcionan en forma normal. La otra medida es el Objetivo del Punto de Recuperación (RPO), la cual es la cantidad de trabajo en proceso que se puede perder. Es decir, el valor de todos los procesos laborales interrumpidos cuando ocurre un desastre. Si todo este trabajo debe recuperarse, una organización debe tener un plan que lleve el RPO a cero. Todo el trabajo debe recuperarse y procesarse por completo. Por ejemplo, cuando una organización puede tolerar la pérdida del trabajo de un día, la suposición es que el trabajo se puede rehacer al entrevistar a los empleados y mediante otras medidas. La administración de FleetBoston decidió tener un RTO de 24 horas y un RPO de cero.

La vicepresidenta de tecnología Lari Sue Taylor tenía en mente un estremecedor hallazgo cuando apoyó la meta de un RPO de cero. Un análisis de Gartner Group encontró que 93% de las empresas que sufrieron una pérdida de datos importante abandonaron el negocio en 5 años.

En ese momento, FleetBoston usaba cintas magnéticas para respaldar los datos. Sin embargo, debido a que las cintas eran lentas, requerían 24 horas para volver a copiar los datos a los discos magnéticos. La compañía decidió emplear los servicios de una bóveda. Contrató a Electronic Vaulting Services de SunGard y también implementó un esquema de respaldo remoto llamado Summetrix Data Remote Facility (SDRF). Los datos se pueden copiar a discos en un lugar remoto sin retrasar las operaciones. Cuando deben recuperarse los datos, en cuestión de horas cientos de terabytes se vuelven a copiar a los discos del banco.

Cada transacción solía aplicarse en el centro de datos del banco. Ese centro de datos era el que tenía que respaldarse para los casos de desastre. Se estableció un centro de datos duplicados en la planta de SunGard, a 170 kilómetros del centro de datos del banco. Se utilizó una combinación de dispositivos de hardware y conexión de red para asegurar una duplicación satisfactoriamente rápida de todas las transacciones. Existe un retraso de sólo algunos segundos entre el registro en el centro de datos y en la planta de SunGard.

De 48 horas, el RTO de la compañía disminuyó a menos de una hora para los sistemas fundamentales, aquellos que deben seguir funcionando para mantener los negocios más importantes. El banco experimentó una emergencia. No era posible consultar datos en el centro de datos. El sitio remoto entró en acción sin problemas. Taylor dijo que la inversión en la medida de recuperación se pagó por completo con este solo evento. Si FleetBoston tuviera el método antiguo de respaldo en cinta, el banco hubiera sufrido una pérdida de ingresos importante.

La administración está feliz con las medidas de recuperación. Sin embargo, los procedimientos están bajo revisión constante para mejorarlos. Por ejemplo, hasta el momento todos los datos guardados en las mainframes en el centro de datos se han guardado y acumulado durante años. Ahora la compañía considera la posibilidad de implementar la administración del ciclo de vida de la información. En la administración del ciclo de vida, se descartan los datos antiguos si la ley no lo pide o se respaldan mientras se guardan datos nuevos. De esta manera, en cualquier momento se conserva una cantidad de datos más pequeña.

Fuente: Robb, D., “Case Study: Improving Disaster Recovery Without Breaking the Bank”, StorageForum.com (www.enterprisestorageforum.com), 10 de mayo del 2004; www.fleet.com, 2005; www.business.com, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. Si usted fuera director de información de un banco grande y tuviera que convencer a la administración para invertir en medidas de recuperación como FleetBoston, ¿cuál sería su argumento más convincente?
2. Describa los dos factores privados de evaluación importantes, ETO y RPO. ¿Es uno más importante que el otro? Explique.
3. Si usted fuera un ejecutivo de FleetBoston, ¿emprendería un esfuerzo de administración del ciclo de vida de la información o recomendaría continuar acumulando datos, aunque tal vez por propósitos diferentes al respaldo? ¿Para qué propósito podrían acumularse datos durante muchos años?

Examinador

Los casos prácticos de este libro se dedicaron a organizaciones. Esta historia es acerca de una persona, un "soldado" en la guerra contra los ciberdelincuentes. Conozca a Mark Seiden, un extraordinario examinador de la seguridad. "Dígame cual información su banco conserva más en secreto", desafió a un ejecutivo bancario importante hace 2 años, "y la obtendré de algún modo". El ejecutivo aceptó. Le dijo a Seiden que quería las identidades de los clientes que negociaban acuerdos secretos, tan secretos que muchas personas dentro del banco se referían a ellos mediante códigos. También quería los detalles financieros de algunas fusiones y adquisiciones en las que participó el banco. El ejecutivo sabía que estos dos tipos de información eran conservados bajo estrictas protecciones electrónicas por el banco.

Una semana después, Seiden volvió a visitar al ejecutivo en su oficina. Le entregó una impresión de la información secreta. También le proporcionó fotocopias de los planos de cada oficina bancaria y un portafolios con las cintas de respaldo de las que Seiden reconstruyó todos los archivos conservados en las computadoras del banco. Seiden dedicó dos noches del fin de semana para obtener la información.

Seiden, con 35 años de experiencia en programación de computadoras, es uno de un pequeño grupo de invasores profesionales, expertos que cobran a las corporaciones por encontrar huecos en su seguridad, tanto en las plantas físicas como en el software. Las compañías contratan a Seiden para que les ayude a mejorar los sistemas y los procedimientos de seguridad con el fin de proteger sus IS y otros activos corporativos delicados.

Los negocios están en auge para Seiden y sus colegas. Debido a que los atacantes siguen invadiendo las bases de datos corporativos y roban información a cada vez más organizaciones, los ejecutivos comprenden con rapidez por qué es sensato contratar los servicios de dichas personas. Los expertos afirman que en los primeros días de Internet, invadir los IS corporativos era principalmente cuestión de mostrar la destreza adquirida. Ahora, se ha vuelto un delito de codicia. Los principales objetivos son la información personal y los números de tarjetas de crédito. En una encuesta efectuada por el FBI en 2005, 87% de las corporaciones encuestadas dijeron que tenían auditorías de seguridad rutinarias, más que el 82% en 2004. Un analista de Gartner Group, dijo que las corporaciones estadounidenses gastaron más de $2000 en consultores de seguridad en 2004, un aumento de 14% respecto a 2003.

Gran parte del trabajo que hacen dichos consultores no tiene nada que ver con incursiones electrónicas. Seiden tiene un guardarropa de uniformes y otras prendas corporativas. Tiene un uniforme de conductor de FedEx y un rompevientos de los que utiliza un trabajador de Iron Mountain cuando conduce su camioneta para recoger cintas de respaldo para las empresas de procesamiento de tarjetas de crédito. También tiene una serie de herramientas que le ayudan a abrir cerraduras, a lo cual es adepto. Si usted le pregunta, le dirá que el modo más fácil de entrar en una habitación bajo llave es a través del techo real y las mamparas que están debajo, el espacio empleado para el cableado eléctrico y la ventilación. Al retirar una mampara, usted está en una habitación segura que ya no es segura.

¿Cómo obtuvo Seiden la información confidencial del banco? El banco tiene algunos de los mejores paquetes de software de seguridad, de modo que Seiden ni siquiera intentó descifrarlos. Consiguió una insignia que el banco suele entregar a los consultores externos. Con la insignia consiguió entrar a la habitación donde estaban alojadas las computadoras del banco en las oficinas centrales. Observó que las llaves maestras para el edificio y los planos de las plantas del edificio estaban guardados en un archivero que tardó sólo dos minutos en abrir. Al pasear libremente por las habitaciones "seguras", también encontró las cintas de respaldo.

Después usó ingeniería social para obtener información. Diciendo que era un empleado bancario, telefoneó al departamento de cuentas y pidió a una ejecutiva que asignara un código a un proyecto. Con el nombre de la ejecutiva que le asignó el código, acudió a su oficina y observó que ponía las hojas con los códigos en una carpeta que guardaba en un archivero. Como la oficina estaba en un área bajo llave, no tenía una razón para cerrar con llave el archivero (el cual Seiden podía abrir, de cualquier modo, si lo necesitaba). Después examinó la carpeta y obtuvo los códigos de los clientes secretos e información acerca de las fusiones y adquisiciones confidenciales que negociaba el banco.

Seiden está de acuerdo en que las corporaciones no pueden defenderse contra las intrusiones, físicas o de otro tipo. Menciona la construcción de una casa sin ventanas: es posible construirla, pero nadie querría vivir en ella. Lo que las corporaciones deben hacer, afirma, es asegurar que cuando ocurra una intrusión, ellas se enteren y tomen medidas para asegurar que este tipo de intrusión no ocurra otra vez.

Fuentes: Rivlin, G., "The Sniffer vs. the Cybercrooks", *New York Times*, sección 3, p. 1, col. 2, 31 de julio de 2005; www.msbit.com/mis.html, 2005.

Ideas relacionadas con el caso

1. El caso menciona tres modos diferentes de obtener información de manera ilegal. ¿Cuáles son?
2. ¿Por qué cree que las corporaciones gastan cada vez más dinero en los servicios de un examinador de la seguridad? ¿Puede mencionar algunos incidentes recientes que impulsaron a una corporación a hacer eso?
3. Recuerde la analogía de "una casa sin ventanas". Usted es el director ejecutivo de una corporación importante. Proporcione un ejemplo de una medida que nunca adoptaría aunque mejorara la seguridad.

GLOSARIO

acceso directo—Modo en que se recupera un registro de un dispositivo de almacenamiento, sin necesidad de buscarlo de manera secuencial. La dirección del registro se calcula a partir del valor en su campo de llave lógica.

Acceso Inalámbrico Móvil de Banda Ancha (MBWA)—El estándar IEEE 801.20 para apoyar una conexión inalámbrica continua mientras se viaja en un vehículo.

acuerdo de nivel de servicio—Documento que lista todos los tipos de servicios que se esperan de un vendedor por subcontratación, al igual que la métrica que se utilizará para medir el grado en el que el vendedor ha cumplido el nivel de servicios prometido. Por lo general, el cliente prepara la lista.

administración de la cadena de suministro (SCM)—Coordinación de las operaciones de compra, fabricación, embarque y facturación, apoyada por un sistema de planificación de los recursos de la empresa.

administración de las relaciones con el cliente (CRM)—Conjunto de aplicaciones diseñadas para reunir y analizar información de los clientes.

administración de proyectos—Conjunto de actividades realizadas para asegurar la finalización oportuna y exitosa de un proyecto dentro del presupuesto. La administración de proyectos incluye actividades de planificación, contratación y administración de personal, presupuestación, reuniones y seguimiento del desempeño técnico y financiero. Las aplicaciones de software para administración de proyectos facilitan estas actividades.

administración del conocimiento—Combinación de las actividades relacionadas con reunir, compartir, analizar y difundir el conocimiento para mejorar el desempeño de una organización.

administración del rendimiento—Software que ayuda a maximizar la capacidad de asientos en aerolíneas y habitaciones de hotel al analizar cuáles variables afectan la adquisición de tales servicios y de qué modo.

administrador de base de datos (DBA)—Persona encargada de desarrollar y conservar las bases de datos de una organización.

administrador de red—El responsable de adquirir, implementar, administrar, dar mantenimiento y resolver los problemas de las redes de computadoras en una organización.

agente inteligente—Programa sofisticado al que es posible enseñar a efectuar servicios para las personas, sobre todo en Internet.

algoritmo—Secuencia de pasos que se siguen para resolver un problema. Estos pasos suelen expresarse como fórmulas matemáticas.

almacén de datos—Conjunto voluminoso de datos históricos que se pueden procesar para apoyar la toma de decisiones administrativas.

almacenamiento—Operación de guardar datos e información en un sistema de información.

almacenamiento conectado a una red (NAS)—Disposición de dispositivos de almacenamiento conectados a computadoras mediante una red.

almacenamiento de acceso directo (DAS)—Cualquier dispositivo de almacenamiento de datos conectado en forma directa a una computadora, al contrario de estar conectados mediante una red de comunicaciones. Cuando un disco se conecta a la computadora o se enlaza de manera externa con ella, se considera un DAS.

almacenamiento de datos—Técnicas para guardar cantidades muy grandes de datos históricos en bases de datos, sobre todo para inteligencia de negocios.

almacenamiento secuencial—Organización de archivos para la introducción y recuperación secuencial de los registros. Los registros se organizan como una lista que sigue un orden lógico, como ascendente para los números de identificación o descendente para los números de piezas. Para recuperar un registro, la aplicación debe comenzar la búsqueda en el primer registro y recuperar cada uno, de manera secuencial, hasta encontrar el buscado.

alojamiento compartido—Disposición mediante la cual los sitios Web de varios clientes son conservados en el mismo servidor por el vendedor de alojamiento.

alojamiento dedicado—Disposición en la cual una organización con alojamiento Web dedica un servidor completo a un sitio Web de una sola organización cliente, en contraste con hacer que los sitios de varios clientes compartan un servidor.

alojamiento Web—Actividad de algunas organizaciones que alojan, mantienen y ayudan a diseñar sitios Web para clientes.

análisis costo/beneficio—Evaluación de los costos generados en un sistema de información y los beneficios obtenidos del sistema.

análisis de escenarios hipotéticos—Análisis efectuado para probar el grado en que una variable afecta a otra; también se denomina análisis de sensibilidad.

análisis de sensibilidad—Utilización de un modelo para determinar el grado en el que un cambio en un

factor afecta un resultado. El análisis se efectúa al aplicar cálculos if-then diversos.

análisis de sistemas—Pasos iniciales en el proceso de desarrollo de sistemas, para definir los requerimientos del sistema propuesto y determinar su factibilidad.

analista de sistemas—Profesional de la IT que analiza los problemas de una empresa y recomienda soluciones tecnológicas.

ancho de banda—Capacidad del canal de comunicaciones, es decir, su velocidad; cantidad de flujos de señales que permite el canal y que suele medirse en bits por segundo. Un ancho de banda mayor permite una velocidad de bits o de transmisión más alta.

anfitrión—Computadora que contiene archivos y otros recursos a los cuales las computadoras "clientes" acceden conectadas por una red.

anuncios del ancho de la página—Publicidad que aparece en una página Web.

aplicación—Programa de computadora que atiende una necesidad empresarial o científica específica. Entre las aplicaciones generales están las hojas de cálculo electrónicas y los procesadores de texto. Se escriben aplicaciones específicas para unidades empresariales con el fin de atender actividades especiales.

aplicaciones de misión crítica—Aplicaciones sin las cuales una empresa no puede efectuar sus operaciones.

aplicaciones de una empresa—Aplicaciones que cumplen varias funciones juntas, como la planificación del inventario, las adquisiciones, los pagos y la facturación.

applet—Pequeña aplicación de software, la cual suele estar en Java u otro lenguaje de programación, para la Web.

asistente digital personal (PDA)—Pequeña computadora manual. Muchos PDA necesitan una pluma especial para hacer clic en los elementos exhibidos y para introducir la información escrita que reconoce la computadora. Cada vez más PDA funcionan como teléfonos móviles, reproductores de música y dispositivos GPS.

autenticación—Proceso de asegurar que la persona que envía o recibe un mensaje de otra persona en realidad es quien afirma ser.

autocategorización—Clasificación e indizado automáticos de la información, ejecutado por un software especializado de administración del conocimiento.

autoridad certificada (CA)—Organización que emite certificados digitales, los cuales autentican al portador en las transacciones empresariales electrónicas.

B2B—De empresa a empresa, término que se refiere a las transacciones entre las empresas, por lo general a través de una conexión de Internet.

B2C—De empresa a cliente, término que se refiere a las transacciones entre una empresa y sus clientes, por lo general a través de una conexión de Internet.

Bahía Segura—Lista de corporaciones de ESTADOS UNIDOS que han acordado respetar las leyes de protección de datos de la Unión Europea acerca de los ciudadanos estadounidenses. La disposición permite que las corporaciones sigan haciendo negocios con las empresas europeas.

balanceo de cargas—Transferencia de las consultas de los visitantes de un servidor ocupado a uno menos ocupado.

banda ancha—Comunicación digital de alta velocidad definida como de cuando menos 200 kbps. Una línea T1, un módem de cable y una DSL proporcionan banda ancha.

Banda Ancha por Líneas Eléctricas (BPL)—Servicio de banda ancha proporcionado en líneas de corriente eléctrica.

banda base—Canal de comunicaciones que permite una velocidad de bits muy baja, como los cables telefónicos de par trenzado no acondicionados.

base de conocimientos—Conjunto de hechos y relaciones entre ellas que reflejan el proceso de toma de decisiones en la mente de un experto y constituyen un componente principal de un sistema experto.

base de datos—Conjunto de registros compartidos e interrelacionados, por lo general en más de un archivo. Un método para administrar datos que facilita la introducción, la actualización y la manipulación de los datos.

base de datos dimensional—Base de datos de tablas, cada una de las cuales contiene conjuntos y otra información manipulada extraída de los datos para acelerar la presentación mediante aplicaciones de procesamiento en línea. También se conoce como base de datos multidimensional.

base de datos multidimensional—Consulte base de datos dimensional.

base de datos orientada a objetos—Base de datos en la cual los datos son parte de un objeto, el cual se procesa usando programas orientados a objetos.

base sensible al movimiento—Dispositivo empleado para hacer clic, registrarse y arrastrar la información exhibida; el curso se controla al mover un dedo sobre la base.

biométrica—Característica singular y mesurable de un ser humano que sirve para autenticar en forma automática la identidad de una persona. Entre las tecnologías biométricas están las huellas digitaliza-

GLOSARIO

das, las imágenes de la retina y la voz. Se maneja un hardware especial para identificar de manera inequívoca a una persona que intenta acceder a un lugar o a un IS, en vez de una contraseña.

bit—Dígito binario; un cero o un uno. La unidad de información más pequeña utilizada en computación.

bits por segundo (bps)—Medición de la capacidad (o velocidad de transmisión) de un canal de comunicaciones.

blog—Siglas de registro en Internet (Web log). Sitio Web donde los participantes exponen sus opiniones sobre un tema o varios; estas opiniones se listan de manera cronológica.

Bluetooth—Protocolo de red inalámbrica personal. Permite una comunicación inalámbrica entre los dispositivos de entrada y las computadoras y otros dispositivos en un radio de 10 metros.

bomba lógica—Programa de computadora destructivo que está inactivo hasta que en la computadora ocurre un evento que lo activa, como la eliminación de cierto registro de un archivo. Cuando el evento es un momento específico, la bomba lógica se denomina bomba de tiempo.

bus—Conjunto de cables o conductores soldados en la computadora a través de los cuales se comunican los diferentes componentes (como la CPU y la RAM). También se refiere a la topología de comunicaciones de datos en donde los dispositivos están conectados a un solo medio de extremo abierto.

bus serie universal (USB)—Conexión ubicua que permite conectar numerosos dispositivos a las computadoras.

byte—Grupo estándar de 8 bits.

C2C—Negocios de cliente a cliente. Sirve para referirse a las transacciones en la Web entre dos clientes a través de los servidores de una organización, como en subastas y ventas. eBay es un ejemplo de un sitio C2C.

caballo de Troya—Segmento de software nocivo oculto dentro de un software benigno y legítimo que se descarga o acepta y se instala en una computadora. Después el caballo de Troya causa daño.

cable coaxial—Medio de transmisión formado por un cable de cobre delgado aislado con un revestimiento especial de alambres trenzados para evitar la interferencia electromagnética. Permite una comunicación de alta velocidad.

cadena de suministro—Actividades realizadas desde la adquisición de materias primas hasta el embarque de artículos fabricados y el cobro por su venta.

campo—Elemento de datos en un registro, el cual describe un aspecto de una entidad o evento. Se conoce como un atributo en las bases de datos relacionales.

cantidad económica de pedido (EOQ)—Cantidad óptima (cuyo costo es mínimo) de una materia prima específica y que permite a una empresa minimizar el exceso de existencias y ahorrar un costo sin arriesgarse a una escasez de existencias o a incumplir las fechas de entrega de la producción.

carácter—El segmento más pequeño en la jerarquía de datos.

CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora)—Herramientas del software que facilitan el desarrollo de los sistemas. Las herramientas aportan una 4GL o un generador de aplicaciones para escribir código con rapidez, facilidades para elaborar diagramas de flujo de datos, incluyen un diccionario de datos, capacidad de procesamiento de textos y otras funciones requeridas para desarrollar y documentar el software nuevo. El término es ahora mucho menos popular que en las décadas de 1980 y 1990.

centro de conexión—Área que suele tener unos 100 metros de radio, en la cual un dispositivo inalámbrico se conecta a Internet. El centro de conexión se crea al instalar un punto de acceso formado por un dispositivo conectado a Internet en un extremo y un ruteador en el otro extremo. Todos los dispositivos inalámbricos se conectan a Internet a través del ruteador.

certificados digitales—Archivos de computadora que funcionan como el equivalente de las tarjetas de identificación.

ciclo de máquina—Pasos que la CPU efectúa una y otra vez: buscar una instrucción, decodificar la instrucción, ejecutar la instrucción y guardar el resultado.

ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC)—El método más antiguo para desarrollar un sistema de información, el cual consta de varias fases de análisis y diseño, las cuales deben seguirse de manera secuencial.

cifrado—Conversión del texto plano a un flujo ilegible de caracteres, sobre todo para evitar que alguien que intercepte los mensajes pueda leerlos. Mediante software especial el emisor cifra los mensajes y el receptor los descifra.

cifrado asimétrico (de clave pública)—Tecnología de cifrado en la cual un mensaje se cifra con una clave y se descifra con otra.

cifrado de clave pública—Tecnología de cifrado en la cual la clave pública del receptor se usa para cifrar y la clave privada del receptor se emplea para descifrar.

cifrado simétrico (de clave secreta o privada)—Tecnología de cifrado en la cual el emisor y el re-

ceptor de un mensaje emplean la misma clave para cifrar y descifrar.

cinta magnética—Cinta de poliéster recubierta que sirve para guardar datos de computadora; es similar a la cinta de una grabadora o una VCR.

cinta óptica—Dispositivo de almacenamiento que emplea los mismos principios que un disco compacto.

código electrónico de un producto (EPC)—Código de un producto incrustado en una etiqueta para identificación de radio frecuencia (RFID). Es similar al UPC más antiguo.

código fuente—Código de aplicación escrito en el lenguaje de programación original de alto nivel.

código objeto—Código de un programa en lenguaje de máquina, que una computadora puede procesar de inmediato.

Código Universal de Producto (UPC)—Código que se suele expresar como un número y una serie de barras de grosor variable que identifican de manera inequívoca el producto mediante una lectura.

columna vertebral—Red de líneas de cobre, fibra óptica y satelitales que hacen posible Internet.

comercio electrónico—Actividad empresarial que se ejecuta de manera electrónica entre las partes, por ejemplo, entre dos empresas o una empresa y un cliente.

comercio móvil—Comercio posibilitado por los avances tecnológicos para los dispositivos móviles de comunicaciones.

compartición de archivos de punto a punto—Aplicaciones de soporte que permiten a dos usuarios de Internet intercambiar archivos. Las organizaciones que venden material con derechos de autor critican mucho esto porque el software promueve la violación de los derechos de autor.

compatibilidad hacia atrás—Compatibilidad de un dispositivo con otro que sólo permite un estándar más antiguo. Por ejemplo, USB 2.0 tiene compatibilidad hacia atrás con las computadoras que sólo permiten dispositivos USB 1.1.

compilador—Programa cuyo propósito es traducir el código escrito en un lenguaje de programación de alto nivel a un código equivalente en lenguaje de máquina para que lo ejecute la computadora.

computadora de tablilla—Computadora personal con funciones completas en forma de una tablilla delgada para escribir.

computadora mediana—Computadora mayor que una microcomputadora y más pequeña que una mainframe.

computadora notebook—Computadora tan pequeña como un libro pero con una potencia de cómputo similar a la de una microcomputadora.

concentrador—En una red, dispositivo que conecta varias computadoras u otros dispositivos electrónicos.

conceptualización de sistemas—Método de considerar una organización en términos de sus elementos o sistemas secundarios; estructura para resolver problemas y tomar decisiones.

conclusión—Componente then de una regla if-then en una representación de un conocimiento.

conectar y ejecutar—Capacidad de un sistema operativo para reconocer el equipo nuevo y su funcionamiento sin intervención del usuario.

conexión de marcado—Conexión a Internet a través de un teléfono normal y un módem. Las conexiones de marcado son lentas, en contraste con las conexiones de banda ancha.

conmutación de circuitos—Proceso de comunicación en el cual se establece un canal dedicado (un circuito) durante la duración de una transmisión; el nodo emisor señala al nodo receptor; el receptor reconoce la señal y después recibe el mensaje completo.

conmutación de paquetes—Método de telecomunicaciones en donde los mensajes se dividen en grupos de cantidades fijas de bytes y cada grupo (paquete) se transmite por la ruta disponible más corta. Los paquetes se integran en el mensaje original al llegar al destino.

Control Numérico Computarizado (CNC)—Control mediante computadoras que toma los datos y crea las instrucciones que le indican a los robots cómo fabricar y ensamblar las piezas y los productos.

controlador—Software que permite al sistema operativo controlar un dispositivo, por ejemplo, un disco óptico o un bastón de mando.

controles de acceso—Medidas del hardware y del software, como las identificaciones del usuario y las contraseñas, para controlar el acceso a los sistemas de información.

controles—Restricciones aplicadas a un sistema para asegurar estándares adecuados de empleo y seguridad.

convergencia tecnológica—Combinación de varias tecnologías en un solo dispositivo, como un teléfono móvil, una cámara digital y un navegador Web.

conversión—Proceso de abandonar un sistema de información antiguo e implementar uno nuevo.

conversión abrupta (conversión de corte rápido)—Cambio rápido de un sistema de información antiguo a uno nuevo.

conversión paralela—Uso de un sistema de información antiguo junto con uno nuevo durante un periodo predeterminado, antes que emplear sólo el nuevo.

conversión por fases—Implementación de un nuevo sistema de información módulo por módulo.
cookie—Archivo pequeño que un sitio Web pone en el disco duro del visitante para que después el sitio Web recuerde cierta información del visitante, como un número de identificación o un nombre de usuario.
costos del cambio—Gastos generados cuando un cliente deja de comprar un producto o servicio a una empresa y comienza a adquirirlos con otra.
co-ubicación—Colocación y mantenimiento de un servidor Web con servidores de otros suscriptores del proveedor de servicios. Los servidores se co-ubican en el mismo lugar.
criptograma—Mensaje codificado diseñado para autenticar a los usuarios y mantener la información reservada.
CRT (tubo de rayos catódicos)—Pantalla (para una computadora o un televisor) que emplea un cañón electrónico para atraer y pintar en la pantalla mediante el bombardeo de píxeles en el lado interno de la pantalla.
cultura organizacional—Término global que denomina el tono general de un ambiente corporativo.
cumplimiento—Recolección, empacado y embarque después que un cliente hace un pedido en línea.
datos—Hechos acerca de las personas, otros temas y eventos. Los datos se manipulan y procesan para producir información.
datos externos—Datos recolectados de una amplia variedad de fuentes fuera de la organización, entre ellos los medios masivos de comunicación, agencias periodísticas especializadas, agencias gubernamentales y la Web.
depuración—Proceso de localizar y corregir los errores en el software.
desarrollo de aplicaciones del usuario—Desarrollo de aplicaciones corporativas por empleados, en lugar de realizadas por profesionales de la IT.
desarrollo de prototipos—Método para desarrollar sistemas de información en el cual se saltan varios pasos del análisis para acelerar el proceso. Se desarrolla un modelo "tosco y rápido" y se sigue mejorando hasta que los usuarios están satisfechos. Los prototipos se han convertido en métodos de desarrollo ágiles.
descarga—Copiado de datos o de aplicaciones de una computadora hacia la suya, por ejemplo, de una fuente de Internet a su PC.
diagrama de flujo de datos (DFD)—Método gráfico de comunicar el flujo de datos en una unidad empresarial. Funciona como un esquema para un nuevo sistema de información en el proceso de desarrollo. El DFD emplea cuatro símbolos para entidad, proceso, almacén de datos y flujo de datos.
diagrama entidad-relación (ERD)—Una de varias convenciones para la representación de los elementos de datos relacionados con los procesos empresariales y las relaciones lógicas entre ellos.
diccionario de datos—Parte de una base de datos que contiene información de los diferentes grupos de registros y campos, como su fuente y quiénes pueden modificarlos.
digitalización de imágenes—Transformación de documentos de texto e imágenes en archivos digitalizados. El documento se recupera y se imprime en forma electrónica para reconstruir una copia del original. La digitalización ahorra mucho espacio y gastos en las áreas empresariales que emplean papel.
director de información (CIO)—Directivo de IS de más alto rango en la organización, por lo general un vicepresidente, quien vigila la planificación, el desarrollo y la implementación de un IS y dirige a todos los profesionales del IS en la organización.
director de seguridad (CSO)—También denominado director de seguridad de la información (CISO), el directivo de más alto rango a cargo de la planificación y la implementación de medidas de seguridad en la organización, como los códigos de acceso y los procedimientos de respaldo.
director tecnológico (CTO)—Directivo corporativo de alto nivel encargado de toda las necesidades de tecnología de la información en la organización. En ocasiones el CTO está bajo el mando del director de información, pero en algunas empresas se desempeña como el CIO.
disco de estado sólido (SSD)—Memoria flash que funciona como un medio de almacenamiento externo, es decir, como un disco duro.
disco del video digital (DVD)—Término colectivo para varios tipos de discos ópticos con almacenamiento de alta capacidad, utilizado para guardar datos y películas. También se denomina disco digital versátil.
disco duro—Pila de varias placas rígidas de aluminio recubiertas con una sustancia que se magnetiza con facilidad para registrar datos. Se suele instalar en la misma caja que contiene la CPU y otros componentes de la computadora, pero también puede ser portátil.
disco magnético—Disco o grupo de discos que comparten un eje, recubiertos con una sustancia magnetizada para registrar los datos en forma de campos magnéticos diminutos.
disco óptico—Disco en el cual los datos se registran al tratar la superficie del disco de modo que refleje

GLOSARIO

la luz en diversas maneras; entre ellos están el CD y el DVD.

diseño asistido por computadora (CAD)—Software especial empleado por los ingenieros y los diseñadores que facilita su trabajo.

diseño de sistemas—Evaluación de soluciones alternas para el problema de una empresa y la especificación de hardware, software y tecnología de comunicaciones para la solución elegida.

dispositivo de entrada—Herramienta, como un teclado o un sistema de reconocimiento de voz, empleada para introducir datos en un sistema de información.

dispositivo de introducción de datos fuente—Dispositivo que permite la introducción de datos en forma directa de un documento sin necesidad de actividad humana. Entre estos dispositivos están los lectores de códigos de barras y los lectores de caracteres ópticos.

dispositivo de salida—Dispositivo, el cual suele ser un monitor o impresora, que presenta la información de la computadora a una persona.

DMZ—Zona desmilitarizada, red de computadoras y otros dispositivos conectados a Internet en donde no se permite el acceso directo a los visitantes hacia los otros recursos conectados a la DMZ. Una DMZ sirve para atender a los visitantes, al mismo tiempo que minimiza el riesgo de un acceso no autorizado.

DNS (Sistema de Nombre de Dominio)—Hardware y software que forman un servidor cuyo propósito es resolver los nombres de dominio (y devolverlos a números de IP) y direccionar los mensajes en Internet.

eficacia—Medida de qué tan bien se realiza un trabajo.

eficiencia—Proporción de salidas entre entradas; cuanto más grande es la proporción, mayor es la eficiencia.

emisión para ipods—Práctica de emitir archivos de sonido en un sitio Web para que los usuarios los descarguen y reproduzcan en forma automática.

empresa con actividad en la Web y directa—Término para designar a las empresas que emplean una estructura física (una tienda) para hacer negocios con otras empresas y con los clientes, por lo que es distinta a las empresas que sólo venden en línea.

empresa dedicada a la Web—Empresa que sólo funciona con los clientes a través de la Web, en contraste con el funcionamiento de tiendas y otras instalaciones físicas.

encargo del trabajo en otros países (offshoring)—Subcontratación del trabajo con empleados en otros países.

entidad—Cualquier objeto que una organización elige para recopilar datos.

entradas—Datos básicos introducidos en una computadora para procesamiento.

ergonomía—La ciencia de diseñar y modificar las máquinas de modo que sirvan mejor para la salud y comodidad de las personas.

escalabilidad—Capacidad para adaptar las aplicaciones conforme aumentan las necesidades empresariales.

espejo—Servidor de Internet que contiene el mismo software y datos que otro servidor y que puede estar ubicado a miles de kilómetros de distancia.

esquema—Estructura de una base de datos, la cual detalla los nombres y tipos de campos en cada punto de datos y las relaciones entre los conjuntos de datos.

establecimiento de puntos de referencia—Medición de los intervalos y otras características importantes del hardware y software que se suelen probar antes de una decisión de comprar o rechazar.

establecimiento de un piloto—Conversión de prueba en la cual se introduce un nuevo sistema de información en una unidad empresarial antes de introducirlo en todas.

estación de trabajo—Microcomputadora poderosa con procesamiento de alta velocidad e imágenes de alta resolución. Se emplean sobre todo para actividades científicas y de ingeniería.

estudios de factibilidad—Serie de estudios efectuados para determinar si un sistema de información propuesto puede desarrollarse y si beneficiará o no a la empresa; entre ellos se encuentran los estudios de factibilidad técnica, económica y operativa.

Ethernet—Diseño, introducido por Xerox, para el protocolo de comunicaciones de datos basado en contiendas.

fabricación asistida por computadora (CAM)—Automatización de las actividades de fabricación mediante computadoras. La información para la actividad suele provenir en forma directa de las computadoras usadas para diseñar las piezas o productos que se van a fabricar.

firewall—Hardware y software diseñado para controlar el acceso de los visitantes por Internet a un sistema de información y el acceso a los sitios de Internet por los usuarios en la organización.

firma digital—Resumen cifrado del texto que se envía junto con un mensaje que autentica la identidad del emisor y garantiza que nadie ha alterado el documento enviado.

flujo de recepción—Movimiento de bits de datos de otra computadora a la suya a través de Internet. La velocidad del flujo de recepción en los servicios de

conexión a Internet suele ser más alta que la velocidad del flujo de envío.

flujo de transmisión—Movimiento de datos de su computadora a otra a través de una red, por lo general Internet. La velocidad del flujo de transmisión con los proveedores de Internet suele ser más baja que la velocidad del flujo de recepción.

Gigabit Ethernet—Protocolo de red que se suele utilizar en redes de área locales (LAN) y permite hasta 1 Gbps.

globalización—Planificación y diseño de sitios Web globales que también pueden atender las necesidades y preferencias locales.

groupware—Cualquiera de los diversos tipos de software que permiten a los usuarios de computadoras en lugares lejanos colaborar en el mismo proyecto. Los usuarios pueden crear y modificar documentos y diseños gráficos en el mismo monitor.

gusano—Programa dañino que se extiende en una red de computadoras.

hardware—Todos los componentes físicos de una computadora o sistema de cómputo.

herramientas de diseño de páginas Web—Herramientas de software con las cuales la preparación de páginas Web es más fácil y rápida que escribir el código ya que usa iconos y menús.

honeypot (tarro de miel)—Base de datos duplicada en un servidor conectado a Internet para detectar a un intruso. El servidor se dedica en forma específica a detectar intrusiones y no es productivo. El honeypot está ahí para ser atacado en lugar de un servidor productivo. Las huellas que quedan sirven para mejorar las medidas de seguridad y poder atrapar al intruso.

honeytoken (anzuelo de miel)—Registro falso en honeypot de una base de datos o de un servidor productivo que puede atraer la atención de un intruso. Si el intruso cambia el registro, los funcionarios de seguridad saben que el servidor ha sido atacado y pueden defender las partes vulnerables.

HTTPS—Versión segura de HTTP.

identificación de radio frecuencia (RFID)—Tecnología que permite identificar un objeto (como un producto, un vehículo, una criatura viviente) al recibir una señal de radio de un instrumento fijado en el objeto.

IEEE 802.11—Estándar para comunicación inalámbrica. El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha aprobado varios otros estándares IEEE 802.x.

impresión—En la publicidad de la Web, cuando un anuncio se exhibe en el monitor de un navegador.

impresora de inyección de tinta—Tipo económico de impresora que dispara tinta para crear las imágenes o el texto impresos de un documento generado en una computadora.

impresora de matriz de puntos—Impresora en la cual la cabeza tiene una matriz de pequeñas protuberancias; por lo tanto, cada carácter impreso está formado por puntos diminutos.

impresora sin impacto—Impresora que crea una imagen sobre una página sin presionar ningún mecanismo contra el papel; puede ser láser, de inyección de tinta, electrostática y electrotérmica.

inalámbrica fija—Red de transceptores fijos para facilitar la conexión a Internet. Requiere una línea de visión entre los transceptores.

información—El producto de procesar los datos para que las personas los puedan utilizar en un contexto.

ingeniería social—Métodos engañosos que emplean los hackers para engañar a las personas con el fin de que proporcionen información confidencial, como códigos de acceso y contraseñas. Los estafadores se presentan como técnicos que necesitan una contraseña para reparar un problema en una red.

integración de sistemas—Interfaz entre varios sistemas de información.

integridad de los datos—Precisión, oportunidad y relevancia de los datos en un contexto.

inteligencia artificial (AI)—Estudio y creación de programas de computadora que imitan la conducta humana. Esta disciplina combina los intereses de ciencias de la computación, ciencias cognoscitivas, la lingüística y los sistemas de información gerenciales. Los campos secundarios más importantes de la AI son la robótica, los procesadores de idiomas y los sistemas expertos.

inteligencia de negocios (BI)—Información espigada de grandes cantidades de datos, que suelen ser un almacén de datos o una base de datos en línea; un sistema de BI descubre esquemas, tendencias y otra información útil todavía no revelada que ayuda a mejorar el desempeño de una organización.

interiorización—Proceso de hallar la información más relevante para tomar decisiones ejecutivas dentro de un almacén o base de datos al pasar de una información más general a detalles más específicos; por ejemplo, del desempeño de una división al desempeño de un departamento dentro de esa división.

intérprete—Lenguaje de programación que traduce el código fuente, una instrucción tras otra y lo ejecuta. Si la instrucción es errónea, el intérprete produce un mensaje de error conveniente.

GLOSARIO

interrupción prolongada y momentánea del suministro eléctrico—Periodos de pérdidas de corriente eléctrica o de disminución significativa de la corriente. Dichos eventos pueden provocar que se detengan las computadoras o incluso dañarlas. Es posible protegerse contra estos eventos con el equipo adecuado, como los sistemas UPS (de suministro ininterrumpido de corriente eléctrica).

justo a tiempo (JIT)—Estrategia de fabricación en la cual los proveedores envían las piezas directamente a las líneas de ensamblado, lo cual ahorra el costo de almacenar materias primas, piezas y subensambles.

LAN (red de área local)—Red de computadoras confinada en un edificio o un grupo de edificios adyacentes, en contraste con una red de área amplia.

LAN de un punto a punto—Red de área local (LAN) en la cual ningún dispositivo central controla las comunicaciones.

LAN inalámbrica (WLAN)—Red de área local que emplea ondas electromagnéticas (de radio o de luz infrarroja) como medio de comunicación. En los años recientes, casi todas las WLAN se han establecido mediante Wi-Fi.

Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL)—Lenguaje de definición y manipulación de datos elegido por muchos desarrolladores de sistemas de administración de bases de datos relacionales.

lenguaje de máquina—Lenguaje de programación binario específico para una computadora, la cual puede ejecutar un programa sólo después de que el código fuente del programa se traduce a código objeto expresado en el lenguaje de máquina de esa computadora.

Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)—Lenguaje de programación para páginas y navegadores Web.

lenguaje de programación orientado a objetos (OOP)—Lenguaje de programación que combina los datos y los procedimientos que procesan los datos en una sola unidad llamada "objeto", la cual puede ser invocada por diferentes programas.

lenguaje de programación visual—Lenguaje que ofrece iconos, colores y otros elementos visuales a partir de los cuales el programador puede acelerar el desarrollo del software.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)—Estándar amplio para representar de manera gráfica los elementos de programación, sobre todo para atender la programación en lenguajes orientados a objetos y en tecnologías Web.

lenguajes de programación—Conjuntos de sintaxis para formas de instrucciones abreviadas que programas especiales traducen al lenguaje de máquina para que una computadora comprenda las instrucciones.

lenguajes ensambladores—Lenguajes de programación de segunda generación que ensamblan varios bytes en grupos de caracteres legibles para las personas, los cuales facilitan las tareas de programación.

líneas de suscriptor digital (DSL)—Tecnología que evita a los suscriptores la necesidad de convertir las señales digitales a señales analógicas entre la transmisión telefónica y el contacto del suscriptor. Las líneas DSL se comunican a Internet de manera permanente y permiten velocidades de bits mucho mayores que una línea telefónica normal entre el contacto del suscriptor y la transmisión telefónica.

lista de materiales (BOM)—Lista que contiene el detalle de los materiales requeridos para producir un artículo. Se emplea para planificar la adquisición de materias primas.

llave compuesta—En un archivo de datos, combinación de dos campos que funciona como una llave única para ubicar registros específicos.

llave foránea—En una base de datos relacional, un campo en una tabla que es una llave primaria en otra tabla. Las llaves foráneas permiten asociar datos entre dos archivos.

llave principal—En un archivo, un campo que contiene valores únicos para cada registro. Sólo una llave principal se puede utilizar para identificar y recuperar de manera inequívoca un registro.

llave—Un campo en una tabla de una base de datos cuyos valores identifican los registros para exhibición o procesamiento. Las llaves comunes son un número de pieza (en un archivo de inventario) y un número del seguro social (en un archivo de recursos humanos).

lluvia de ideas—Proceso de un grupo que colabora en generar ideas nuevas y soluciones creativas a los problemas.

Localizador Uniforme de Recursos (URL)—Dirección de un sitio Web. Siempre comienza con http:// pero no es indispensable que contenga www.

mainframe (macrocomputadora)—Computadora mayor que una mediana pero más pequeña que una supercomputadora.

memoria externa—Cualquier memoria diferente a la RAM, lo cual incluye los discos duros internos y externos, la memoria flash y los discos ópticos.

memoria flash—Chip de memoria en el cual es posible volver a escribir y que graba su contenido sin corriente eléctrica. Las unidades miniatura, como la ROM, están hechas de memoria flash.

memoria interna—Circuitos de memoria dentro de una computadora que comunican en forma directa con la CPU. Está formada por la RAM y la ROM.

memoria virtual—Espacio de almacenamiento en un disco que el sistema operativo trata como si fuera parte de la RAM de la computadora.

mensajes instantáneos (IM)—Posibilidad de que varios usuarios de computadoras en línea compartan mensajes en tiempo real; también se denomina conversación en línea.

mercado de datos—Conjunto de datos archivados que es parte del almacén de datos y que se suele concentrar en un aspecto de la organización, como las ventas de una familia de productos o los ingresos diarios en una región geográfica.

mercadotecnia orientada—Promoción de productos y servicios a personas que es probable que los adquieran.

metadatos—Información acerca de los datos en una base de datos, la cual también se conoce como diccionario de datos.

método de base de datos—Método para conservar datos que contiene un mecanismo para etiquetar, recuperar y manipular los datos.

métodos ágiles—Métodos para desarrollar software que se concentran en una comunicación constante con los clientes (en el extremo de los usuarios) y un rápido desarrollo del código, al igual que modificaciones en cuanto se requieren.

microcomputadora—El tipo de computadora más pequeño; entre ellas están las portátiles, las laptops y las manuales.

microondas—Ondas de radio cortas (de alta frecuencia). Se emplean en telecomunicaciones para trasladar señales digitales.

microprocesador—Chip electrónico que contiene los circuitos de una CPU o un procesador con un propósito dedicado y limitado; por ejemplo, un procesador de comunicaciones.

migración—Traslado de hardware o software antiguo a nuevo. Migrar un sistema heredado es el proceso de adaptar el sistema antiguo para que funcione con mayor eficiencia o eficacia, sobre todo cuando se comunica con otros sistemas.

minería de datos—Utilización de una aplicación especial que busca relaciones entre los eventos empresariales, como los artículos que se suelen adquirir en la misma compra cierto día de la semana o las fallas mecánicas que ocurren cuando se emplea una máquina de un modo específico. En vez de que el usuario consulte la base de datos, la aplicación busca de manera dinámica dichas relaciones.

MIPS—Millones de instrucciones por segundo; una medida imprecisa de la velocidad de una computadora.

modelado de datos—Proceso de graficar los grupos y los flujos de datos planificados o existentes de una organización o una de sus unidades. Incluye la preparación de diagramas entidad-relación.

modelo de base de datos relacional—Estructura general de base de datos en la cual los registros se organizan en tablas (relaciones) y se conservan la relaciones entre las tablas mediante llaves foráneas.

modelo—Representación de la realidad.

modelo empresarial—Modo en que las empresas generan ingresos.

módem (modulador/demodulador)—Dispositivo de comunicaciones que transforma señales digitales a señales telefónicas analógicas y viceversa, para comunicaciones de datos por líneas telefónicas. El término también se aplica para todos los dispositivos que conectan una computadora a una red de área amplia, como Internet, aun cuando el dispositivo no modula ni demodula.

modulación—Modificación de una señal digital (de una computadora) a una señal analógica (para trasmitirla por una línea telefónica).

módulo de administración de datos—En un sistema de soporte de decisiones, una base de datos o un almacén de datos que permite a quien toma las decisiones efectuar la fase de inteligencia en su actividad.

módulo de administración de modelos—Conjunto de modelos en el cual se basa un sistema de soporte de decisiones para ayudar a la toma de decisiones.

módulo de diálogo—Parte de un sistema de apoyo de decisiones o cualquier otro sistema, que permite al usuario interactuar con la aplicación. También se conoce como interfaz.

motor de inferencia—Parte de un sistema experto que establece vínculos entre los hechos y la relaciones en la base del conocimiento para obtener la solución a un problema.

multiprocesamiento—Modo en el cual una computadora emplea más de una unidad de procesamiento al mismo tiempo para procesar los datos.

multitareas—Capacidad de una computadora para ejecutar más de un programa en forma aparente al mismo tiempo; exhibe la noción de ventanas en las cuales se representan diversos programas.

negación del servicio (DoS)—Imposibilidad para los visitantes legítimos de registrarse en un sitio Web cuando un atacante lanza numerosas solicitu-

des dolosas. Casi todos los ataques de DoS son distribuidos (DDoS).

negación del servicio distribuido (DDoS)—Numerosas solicitudes de registro de muchas computadoras al mismo sitio Web, de modo que el sitio se satura con las peticiones y no acepta consultas de los visitantes legítimos.

nodo—Dispositivo conectado a cuando menos otro en una red.

nombre de dominio—Nombre asignado a un servidor de Internet o a una parte del servidor que aloja un sitio Web.

Número de Artículo para Comercio Internacional (GTIN)—Número que identifica productos y servicios de manera inequívoca. El GTIN es un estándar global que reemplaza al EAN y el UPC.

número de Protocolo de Internet (IP)—Un número único asignado a un servidor u otros dispositivo conectado a Internet para identificación. Está formado por 32 bits.

Número Europeo de Artículo (EAN)—Estándar europeo de códigos de productos, similar al UPC pero que contiene más información.

número IP dinámico—Número IP asignado a una computadora conectada a Internet de manera intermitente durante la duración de la conexión.

número IP estático—Número de Protocolo de Internet asociado de manera permanente con un dispositivo.

OC (portador óptico)—Familia de varias tecnologías de muy alta velocidad que emplean fibras ópticas. El estándar se suele marcar como OC-3, OC-12, OC-48, etcétera.

operación relacional—Operación que crea una tabla temporal que es un subconjunto de la(s) tabla(s) original(es) en una base de datos relacional.

página Web dinámica—Página Web cuyo contenido cambia mientras el visitante la observa.

palabra de datos—Cantidad de bits que una CPU recupera de la memoria para procesamiento en un ciclo de máquina. Cuando todas las otras condiciones son iguales, una máquina con una palabra de datos mayor es más rápida.

PAN (red de área personal)—Red de dispositivos en un radio pequeño que permite a un usuario usar dos o más dispositivos de manera inalámbrica, como un teclado y un ratón inalámbricos.

pantalla de cristal líquido (LCD)—Monitor plano de computadora en el cual una pantalla cubierta con película conductora se llena con un cristal líquido cuyas moléculas se alinean en diferentes planos cuando se cargan con ciertos voltajes eléctricos, lo cual bloquea la luz o permite que pase por el líquido. La combinación de luz y oscuridad produce imágenes de letras y figuras.

pantalla sensible al tacto—Monitor de computadora que funciona como dispositivo de entradas y salidas. El usuario toca las áreas de ciertos elementos de un menú para seleccionar opciones y la pantalla detecta lo elegido en el punto de contacto.

paquete—Varios bytes que forman una parte de un mensaje de telecomunicaciones.

parámetros—Categorías que se consideran al seguir una secuencia de pasos en la solución de problemas.

participante inicial—Empresa que es la primera en la industria en adoptar una tecnología o método.

participante tardío—Organización que adopta una tecnología o método después que los competidores los han adoptado.

perfil del cliente—Conjunto de información de las tendencias de compra para conocer y atender mejor a los clientes.

píxel—Elemento de imagen más pequeño que puede presentar un monitor. En un monitor LCD, es una tríada de transistores que controla los colores rojo, verde y azul, los cuales se encienden y apagan para producir cantidades de electricidad variables que generan diversos colores y matices. En un monitor CRT, la tríada está hecha de puntos de fósforo excitados mediante un cañón de electrones.

plan de recuperación ante desastres—Consulte plan de recuperación empresarial.

plan de recuperación empresarial—Plan de la organización para enfrentar la interrupción de los sistemas de información, el cual detalla qué debe hacerse y quién debe hacerlo, si fallan o se vuelven poco confiables los sistemas fundamentales de información; también se denomina plan de recuperación y plan ante desastres. Otro modo de llamarlo es plan de continuidad empresarial.

planificación de los recursos de fabricación (MRP II)—Combinación de la MRP con otras actividades relacionadas con la fabricación para planificar el proceso completo, no sólo el inventario.

planificación de los requerimientos de materiales (MRP)—Control del inventario que incluye un cálculo de las necesidades futuras.

planificación empresarial—Idea general o declaración explícita de dónde pretende estar una organización en algún momento en el futuro en términos de sus capacidades y su posición en el mercado.

GLOSARIO

pluma—Dispositivo de señalización utilizado para introducir comandos y datos en la pantalla de una computadora.

porcentaje de alcance—Porcentaje de usuarios Web que han visitado un sitio en el mes anterior o la proporción de visitantes entre la población total de la Web.

problema estructurado—Problema para cuya solución existe un conjunto conocido de pasos a seguir. También se denomina problema programable.

problema no estructurado—Problema para cuya solución no existe un conjunto de pasos preestablecidos y con el cual quien lo resuelve no está familiarizado, o apenas lo conoce, por experiencias previas.

problema semiestructurado—Problema no estructurado en el cual quien toma la decisión puede tener cierta experiencia. Requiere conocimientos para resolverlo.

procesamiento analítico en línea (OLAP)—Tipo de aplicación que funciona sobre los datos guardados en almacenes y bases de datos para producir tablas resumen con varias combinaciones de dimensiones. Un servidor OLAP se conecta al servidor del almacén o la base de datos en un extremo y a la computadora del usuario en el otro.

procesamiento de datos—Operación de manipular los datos para producir información.

procesamiento paralelo—Capacidad de varias CPU en una computadora para procesar datos diferentes al mismo tiempo.

proceso—Cualquier manipulación de datos, sobre todo con el propósito de generar información.

productividad—Eficiencia, cuando el elemento es la mano de obra. Entre menos horas de mano de obra se requieren para realizar una actividad, mayor es la productividad.

programa afiliado—Disposición en la cual un sitio Web promueve ventas para otro sitio Web mediante un vínculo al sitio del vendedor, y por lo cual el afiliado recibe una compensación. Existen varios esquemas de compensación para los afiliados.

programa maestro de producción (MPS)—Componente de un sistema MRP II que especifica la capacidad de producción para cumplir las demandas del cliente y conservar los inventarios.

programación—Proceso de escribir software.

protocolo—Conjunto estándar de reglas que controla las comunicaciones entre dos dispositivos o en una red.

protocolo de transferencia de archivos (FTP)—Software que permite la transferencia de archivos por las líneas de comunicaciones.

Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)—Software que permite a los navegadores registrarse en los sitios Web.

Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto—Consulte HTTPS.

prototipos rápidos—Utilización de software y dispositivos de salida especiales para crear prototipos con el fin de probar el diseño en tres dimensiones.

proveedor de servicios de almacenamiento (SSP)—Empresa que renta espacio de almacenamiento para el software a través de una conexión a Internet.

proveedor de servicios de aplicaciones (ASP)—Empresa que renta el uso de aplicaciones de software mediante una conexión a Internet.

proveedor de servicios de Internet (ISP)—Persona u organización que ofrece conexión a Internet y otros servicios relacionados, a los suscriptores.

publicidad de búsqueda—Colocación de anuncios en los sitios Web que tienen un motor de búsqueda.

puente—Dispositivo que conecta dos redes de comunicación que emplean hardware similar.

puerto—Enchufe en una computadora en el cual se pueden conectar dispositivos externos, como una impresora, un teclado y un escáner. Asimismo, el software que permite a ciertas aplicaciones comunicarse con Internet.

punto de acceso (AP)—Disposición que consiste en un dispositivo conectado a Internet en un extremo y a un ruteador en el otro. Todos los dispositivos inalámbricos comunican a Internet mediante el ruteador.

punto de rescate—Lugar en donde una organización cliente afectada por un desastre puede continuar sus operaciones vitales. La estructura, que puede estar oculta, está equipada con hardware y software para apoyar a los empleados del cliente.

RAID (Matriz Redundante de Discos Independientes)—Conjunto de discos magnéticos conservados para respaldo. En ocasiones se conservan RAID para guardar bases de datos grandes.

RAM (memoria de acceso aleatorio)—Parte principal de la memoria interna de una computadora. La RAM es volátil; es decir, el software se conserva de manera temporal y desaparece cuando se apaga la máquina o puede desaparecer cuando se interrumpen las operaciones o se instala o activa software nuevo. La RAM está formada por microchips que contienen transistores. Muchas computadoras tienen ranuras libres que permiten ampliar la RAM.

rastreo de flujo de clics—Utilización del software para registrar las actividades de una persona en los si-

GLOSARIO

tios Web. Cuando la persona hace clic en un vínculo, la actividad se agrega al registro.

rastro de verificación contable—Nombres, fechas y otras referencias en los archivos de la computadora que ayudan a un auditor a rastrear a la persona que empleó un IS para una transacción, legal o ilegal.

realidad virtual (VR)—Conjunto de hardware y software que crea imágenes y sonidos, y quizá la sensación de tacto, lo cual hace que el usuario sienta un ambiente y una experiencia reales. En los sistemas de VR avanzados, el usuario emplea gafas y guantes especiales.

reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR)—Tecnología que permite a un dispositivo electrónico especial leer datos impresos con tinta magnética. Después los datos se procesan mediante una computadora. El MICR es muy utilizado por los bancos. El código del banco, el número de cuenta y la cantidad de un cheque se imprimen en tinta magnética en la parte inferior de los cheques.

reconocimiento de voz—Proceso de traducir el habla humana a datos e instrucciones que puede leer la computadora.

red—Combinación de un dispositivo de comunicaciones y una o varias computadoras o dos o más computadoras, de modo que los diversos dispositivos puedan enviar y recibir texto o información audiovisual entre sí.

red de área amplia (WAN)—Red de computadoras y otros dispositivos de comunicaciones que se extiende por un área grande y que puede estar formada por varios países. Ejemplo: Internet.

red de área de almacenamiento (SAN)—Dispositivo que permite a varias computadoras en red guardar datos en un grupo de discos ubicados en un área especial.

red de conocimientos de los empleados—Software que facilita la búsqueda de conocimientos relevantes dentro de una organización. El software indica a un empleado que necesita cierta información o conocimiento cuáles colaboradores poseen tal información o conocimiento.

red de valor agregado (VAN)—Red de telecomunicaciones propiedad de un vendedor que administra y cobra a los clientes tarifas periódicas por los servicios de administración de la red.

red externa—Red, parte de la cual está en Internet, cuyo propósito es facilitar las comunicaciones y el comercio entre una organización y sus socios comerciales.

red interna—Red que emplea software de navegación Web y que sirve a los empleados de una organización.

red neuronal—Programa de computadora de inteligencia artificial que imita el modo en que funciona el cerebro humano, sobre todo su capacidad para aprender.

red privada virtual (VPN)—Hardware y Software instalados para asegurar que la ruta de una red que incluye Internet permite a los empleados en la misma organización o a los empleados de los asociados de negocios comunicarse de manera confidencial. El hardware y el software crean la impresión de que toda la ruta de comunicación es privada.

redundancia de los datos—Existencia de los mismos datos en más de un lugar en un sistema de computadoras. Aunque es inevitable cierta redundancia de datos, es necesario esforzarse para minimizarla.

registro—Conjunto de tipos de campos comunes. Todos los campos de un registro contienen datos sobre cierta entidad o evento.

registro de teclazos—Registro automático de los teclazos del usuario de una computadora. Un software especial suele mantener este registro de manera subrepticia, con intención de emplear después los códigos de acceso secretos.

reingeniería—Proceso mediante el cual una organización vuelve a analizar un proceso empresarial y lo reorganiza para obtener eficiencia. Casi siempre la reingeniería incluye integrar un sistema de información nuevo o mejorado.

relación uno a varios—En una base de datos, una relación entre dos tablas en la que cada registro en una tabla se puede asociar con varios registros en la otra, pero cada registro en la otra tabla sólo se puede asociar con un registro en la primera tabla.

relación varios a varios—En las bases de datos, una relación entre dos tablas en donde cada registro de una tabla se asocia con varios registros en la otra tabla.

reloj del sistema—Circuitos especiales dentro de la unidad de control de la computadora que sincronizan todas las tareas.

rendimiento—Medida general de la velocidad de las salidas de una computadora.

repetidor—Dispositivo que fortalece las señales y después las envía en el siguiente segmento a su destino.

requerimientos del sistema—Funciones que se espera realice un sistema de información y todas

las características a través de las cuales realizará sus tareas.

resolución—Grado de nitidez de la imagen en el monitor de una computadora. Una resolución más alta significa una imagen más nítida. La resolución depende del número de pixeles en la pantalla y el paso de puntos.

respaldo—Duplicación periódica de los datos para protegerlos contra pérdidas.

retorno sobre la inversión (ROI)—Cálculo financiero de las diferencias entre el flujo de beneficios y el flujo de costos durante la duración del sistema de información; suele usarse como un término general para indicar que se recupera una inversión en un sistema de información o que es menor que el costo que ahorra el sistema o que aumentan los ingresos que produce.

RFI (interferencia de radio frecuencia)—Recepción no deseada de señales de radio que ocurre al usar líneas de comunicación metálicas. Las fibras ópticas no son susceptibles a la RFI.

robo de identidad—La práctica criminal de obtener suficiente información personal para suplantar a una víctima, lo cual permite que se utilicen las tarjetas de crédito de esa persona o se emitan nuevas tarjetas de crédito bajo el nombre de esa persona.

ROM (memoria de sólo lectura)—Parte menor de la memoria interna de una computadora. Los fabricantes cargan la ROM con software que no puede modificarse. La ROM suele contener un software del sistema muy básico y a veces aplicaciones. Igual que la RAM, la ROM está formada por microchips que contienen transistores.

RSS—Actualización Realmente Simple, tipo de aplicación que emplea XML para incluir actualizaciones a los y noticias publicadas en los sitios Web.

ruteador—Concentrador de red, de cables o inalámbrico, que asegura el enrutamiento adecuado de los mensajes dentro de una red (como una LAN) y entre cada dispositivo en esa red y otra red, como Internet.

salidas—Resultado de procesar datos mediante una computadora, por lo general, información.

secuestro—En el contexto de redes, computadoras que son aprovechadas a distancia por personas no autorizadas por el propietario legal. La computadora es "secuestrada" después que en el disco duro se instala, sin advertirlo, una aplicación controladora. Las computadoras secuestradas se utilizan para enviar publicidad no deseada o en ataques de DDoS.

Seguridad de Capa de Transporte (TLS)—Sucesor de la Capa de Conexiones Seguras (SSL), el software del navegador Web responsable de las comunicaciones seguras.

servidor—Computadora conectada a varias computadoras menos poderosas que pueden emplear sus bases de datos y aplicaciones.

servidor privado virtual—Parte de un servidor que funciona como servidor de Internet para un cliente de una empresa de alojamiento Web, mientras otros clientes comparten el mismo servidor físico.

servidor proxy—Computadora que funciona como intermediaria entre dos servidores en Internet, sobre todo para seguridad o para filtrar cierta información.

sinergia—En griego: "colaborar". La obtención de un resultado, cuando colaboran dos factores, que es mayor o mejor que la suma de sus productos cuando funcionan por separado.

sistema—Grupo de componentes que colaboran para alcanzar una o varias metas comunes.

sistema abierto—Sistema que se comunica e interactúa con otros sistemas.

sistema cerrado—Sistema independiente, sin conexión hacia otros.

sistema de administración de base de datos (DBMS)—Programa de computadora que permite al usuario construir una base de datos, llenarla con datos y manipular los datos.

sistema de administración de efectivo—Sistema de administración que ayuda a reducir el interés y los honorarios que deben pagar las organizaciones al pedir prestado dinero y a aumentar el rendimiento que recibe la organización de los fondos no empleados.

sistema de ejecución de la fabricación—Sistema de información que ayuda a señalar los atascos en las líneas de producción.

sistema de información (IS)—Grupo de componentes de hardware, software y telecomunicaciones en una computadora, apoyados por personas y procedimientos, para procesar datos y convertirlos en información útil.

sistema de información estratégica—Cualquier sistema de información que proporcione a su propietario una ventaja competitiva.

sistema de información geográfica (GIS)—Sistema de información que la presenta en forma visual en un monitor de computadora con mapas locales, regionales, nacionales o internacionales, para poder relacionarla con las ubicaciones o las rutas en el mapa. Por ejemplo, los GIS se usan para planificar el transporte y la distribución de productos o examinar los recursos del gobierno distribuidos en un área.

GLOSARIO

sistema de información gerencial (MIS)—Sistema de información basado en computadoras que sirve para planificar, controlar, tomar decisiones o resolver problemas.

sistema de planificación de los recursos de la empresa (ERP)—Sistema de información que apoya diferentes actividades para departamentos distintos y ayuda a los ejecutivos a planificar y ejecutar diversas funciones interdependientes.

sistema de procesamiento de transacciones (TPS)—Cualquier sistema que registra transacciones.

sistema de soporte de decisiones (DSS)—Sistema de información que ayuda a los administradores a tomar decisiones basadas en modelos incorporados. Los DSS están formados por tres módulos: administración de datos, administración del modelo y administración del diálogo. Los DSS pueden ser una parte integral de una aplicación mayor, como un sistema ERP.

sistema experto (ES)—Programa de computadora que imita el proceso de decisiones de un experto humano al aportar una solución a un problema. Los sistemas expertos actuales abordan los problemas y los diagnósticos en situaciones limitadas. Un ES está formado por una base de conocimientos, un motor de inferencias y un módulo de administración del diálogo.

sistema globales de información—Cualquier sistema de información que cruza fronteras nacionales.

sistema operativo (OS)—Software de un sistema que permite la ejecución de las aplicaciones desarrolladas para emplear sus funciones y que controla el equipo periférico.

sitio beta—Organización que acepta usar una aplicación nueva durante un periodo especificado e informar de los errores y características poco satisfactorias al desarrollador a cambio de la utilización y el soporte gratuitos.

software—Grupos de instrucciones que controlan las operaciones de una computadora.

software antivirus—Software diseñado para detectar e interceptar virus de computadora.

software como un servicio (SaaS)—Alternativa a desarrollar u obtener licencias del software, la cual permite al cliente rentar el software por líneas de comunicación, por lo general Internet, de un proveedor de servicios de aplicaciones (ASP).

software de aplicaciones—Software desarrollado para cubrir necesidades empresariales generales o específicas.

software de aplicaciones de propósito general—Programas para diversos propósitos, como desarrollar herramientas para tomar decisiones o crear documentos; por ejemplo, las hojas de cálculo y los procesadores de textos.

software de código abierto—Software cuyo código fuente es consultado por el público en general.

software de propietario—Software propiedad de una persona u organización. El propietario controla la concesión de licencias y los términos de utilización del software. Por otra parte, el software no propietario es gratuito y libre de usarse.

software del sistema—Software que ejecuta las tareas rutinarias. Además, incluye los sistemas operativos, los traductores de lenguajes y el software de comunicaciones. También se denomina "software de soporte".

software en paquete—Aplicaciones de propósito general listas para instalarse desde un disco magnético, un CD o un archivo descargado del sitio Web del vendedor.

software específico para aplicaciones—Término para denominar el conjunto de programas de computadora diseñados en forma específica para atender ciertos problemas empresariales, como un programa escrito para manejar el esfuerzo de investigación de mercados de una empresa.

software multimedia—Software que procesa y exhibe diversas formas de información: texto, sonido, imágenes y video.

software personalizado—Software diseñado para cumplir las necesidades específicas de una organización o departamento particular; también se conoce como software adaptado.

solicitud de información (RFI)—Solicitud de información general e informal a los vendedores, acerca de sus productos.

solicitud de propuesta (RFP)—Documento que especifica todos los requerimientos del sistema y solicita una propuesta de los vendedores que requieren pujar en un proyecto o servicio.

soporte—Considerar y ofrecer ayuda al usuario en un sistema de información.

spyware—Pequeña aplicación guardada subrepticiamente mediante un sitio Web en el disco duro de la computadora de un visitante. La aplicación registra las actividades del usuario, entre ellas las visitas a los sitios Web y transmite la información al servidor del operador.

SSO (registro único)—Permite a los empleados el acceso a varios sistemas de información mediante una sola contraseña.

subasta inversa (subasta tipo "mencione su precio")—Subasta en línea en la cual los participantes envían el precio que quieren pagar por un artículo

o servicio y los minoristas compiten para hacer la venta.

subcontratación (outsourcing)—Adquisición de los servicios de una empresa especializada que realiza algunas o todas las operaciones del IS de la organización.

subprocesos múltiples—Tecnología de computadora que permite más de un proceso al mismo tiempo.

subsistema—Componente de un sistema mayor.

suite—Grupo de aplicaciones generales de software que suelen emplearse en el mismo ambiente. Las ventajas de las diferentes aplicaciones se usan para desarrollar un solo documento poderoso. Las suites actuales suelen tener una combinación de una hoja de cálculo, un procesador de textos y un sistema de administración de base de actos.

suministro eléctrico ininterrumpido (UPS)—Dispositivo que proporciona corriente eléctrica en cuanto falla la corriente de una red.

supercomputadora—La clase más poderosa de computadoras, empleadas por las organizaciones grandes, instituciones de investigación y universidades para cálculos científicos complejos y la manipulación de bases de datos muy grandes.

suplantación—Práctica criminal de engañar a los usuarios de Internet para que proporcionen información personal por la Web. La suplantación casi siempre produce un fraude o el robo de identidad.

tabla—Conjunto de registros relacionados en una base de datos relacional.

tabla combinada (join)—Manipulación en una base de datos relacional, que se crea al combinar (unir) datos de varias tablas.

tablero de instrucciones—Representación gráfica del desempeño de una organización. Los tableros exhiben de una manera visual y fácil de entender la métrica, las tendencias y otra información útil obtenida al procesar las aplicaciones de inteligencia de negocios.

tarjetas de interfaz de red (NIC)—Circuitos incrustados o instalados en una computadora para soportar la comunicación adecuada de la computadora a una red.

tasa de conversión—En mercadotecnia, la proporción de clientes que terminan por comprar de la organización. El término también se aplica a las compras en línea.

TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo de Internet)—Protocolo de transmisión de paquetes que es un conjunto de protocolos relacionados que garantizan que los paquetes se entregan en el orden correcto y que controla las diferencias en las velocidades de transmisión y recepción.

tecnología de la información (IT)—Toda la tecnología que en conjunto facilita el desarrollo y el mantenimiento de los sistemas de información.

texto plano—Mensaje original, antes del cifrado.

tiempo de funcionamiento—Porcentaje de tiempo (por ejemplo, el tiempo en un año) que un sistema de información opera por completo.

tiempo para llegar al mercado—Tiempo entre generar una idea de un producto y completar un prototipo que se puede fabricar de manera masiva; también se llama tiempo de desarrollo de ingeniería.

trackball—Dispositivo similar a un ratón que sirve para hacer clic, seleccionar y arrastrar la información exhibida; en este caso, la esfera se mueve dentro del dispositivo y no sobre una superficie.

transacción atómica—Transacción en la cual una entrada no se concreta hasta que todas las entradas se han incorporado con éxito en los archivos adecuados correspondientes. Es un control importante para introducir datos. (Átomo = indivisible.)

transacción—Evento de negocios. En un contexto de IS, el registro de un evento de negocios.

transferencia de tramas (frame relay)—Protocolo para transmitir paquetes a alta velocidad que se usa en Internet.

transferencia electrónica de fondos (EFT)—Transferencia electrónica de efectivo de una cuenta en un banco a una cuenta en otro banco.

Unicode—Estándar internacional para habilitar el almacenamiento y la exhibición de caracteres de una gran variedad de idiomas (como el asiático, el árabe y el hebreo) en las computadoras.

unidad aritmética y lógica (ALU)—Los circuitos electrónicos en la unidad de procesamiento central de una computadora que se encargan de las operaciones aritméticas y lógicas.

unidad central de procesamiento (CPU)—Circuitos de un microprocesador de computadora que rescatan las instrucciones y los datos de la memoria principal y ejecutan las instrucciones. La CPU es la unidad electrónica más importante de la computadora.

unidad de control—Circuitos de la CPU que buscan las instrucciones y los datos en la memoria principal, decodifican las instrucciones, las transmiten a la ALU para su ejecución y guardan los resultados en la memoria principal.

unidad flash—Dispositivo de almacenamiento que contiene una memoria flash. Las unidades flash se emplean en diversos dispositivos electrónicos y

GLOSARIO

se diseñan para conectarse a una computadora mediante un puerto USB.

unidad USB—Cualquier dispositivo de almacenamiento que se conecta a una computadora a través de una conexión USB, pero sobre todo las unidades flash.

utilerías—Programas que proporcionan ayuda en las actividades rutinarias del usuario.

velocidad de reloj—Velocidad de los ciclos repetitivos de máquina que puede realizar una computadora; también se denomina frecuencia. Se mide en GHz.

velocidad de transmisión—Velocidad a la que se transmiten los datos por un canal de comunicaciones.

ventaja competitiva—Posición en la cual alguien domina un mercado; también se conoce como ventaja estratégica.

ventaja estratégica—Posición en la cual alguien domina un mercado; también se denomina ventaja competitiva.

ventaja sangrante—Situación en la cual una empresa fracasa mientras intenta obtener una ventaja por anticipación.

videoconferencias—Sistema de telecomunicaciones que permite a las personas en diferentes lugares comunicarse mediante imágenes y voces transmitidas.

virus—Software destructivo que es propagado y activado por usuarios desprevenidos; un virus suele dañar las aplicaciones y los archivos de datos o interrumpir las comunicaciones.

VoIP (Voz por Protocolo de Internet)—Tecnologías que permiten la comunicación de voz al usar Internet en lugar de una red telefónica.

Webmaster—Persona encargada de desarrollar y dar mantenimiento al sitio Web de una organización.

Wi-Fi—Nombre asignado a los estándares IEEE 802.11 de comunicación inalámbrica. Las tecnologías Wi-Fi se emplean en los centros de conexión y en las redes en el hogar y la oficina. Wi-Fi suele ser eficaz en un radio de 100 metros.

WiMAX—El estándar IEEE 802.16 para conexión inalámbrica en red con un rango de hasta 50 kilómetros. (WiMAX proviene de la organización que promueve el estándar, Worldwide Interoperability for Microwave Access.)

XHTML—Estándar que combina los estándares de HTML y XML.

XML (Lenguaje de Marcado Extensible)—Lenguaje de programación que rotula los elementos de datos para indicar qué significan, sobre todo en las páginas Web.

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

E

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

J

K

L

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

N

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

S

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE ANALÍTICO

U

V

ÍNDICE ANALÍTICO

ÍNDICE DE NOMBRES Y COMPAÑÍAS

ÍNDICE DE NOMBRES Y COMPAÑÍAS

ÍNDICE DE NOMBRES Y COMPAÑÍAS

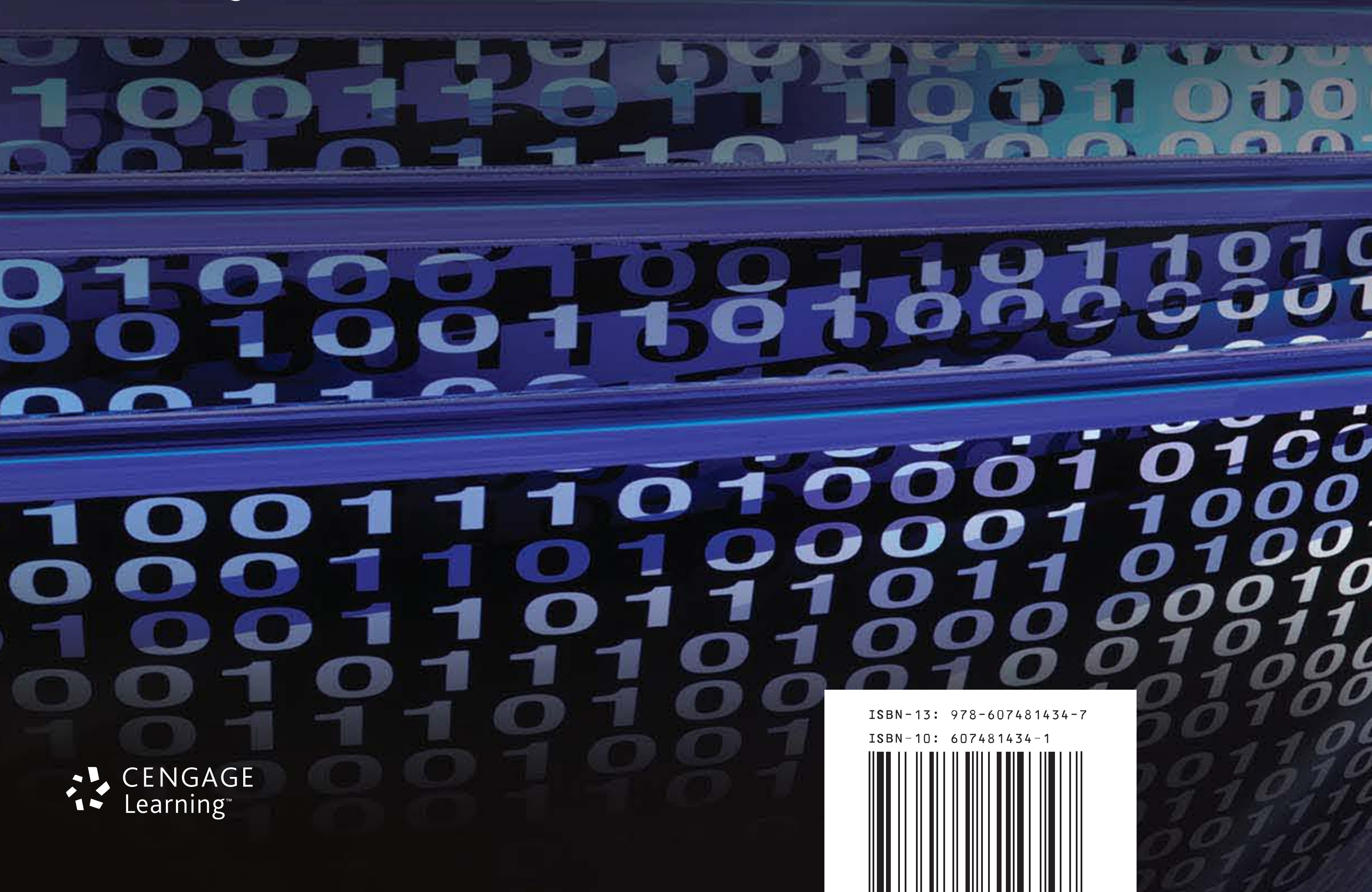
ÍNDICE DE NOMBRES Y COMPAÑÍAS

ÍNDICE DE NOMBRES Y COMPAÑÍAS

La quinta edición de este libro se ha revisado y puesto al día en forma amplia y efectiva, hecho que la convierte en la más actualizada del mercado.

El texto cuenta con una nueva organización en sus capítulos y una cobertura de los conceptos que se relacionan con los sistemas de información. Cada una de sus secciones analiza casos de estudio, de negocios y ejemplos de situaciones reales. Además, de acuerdo con las tendencias de negocios actuales, en cada uno de ellos se analizan aspectos éticos y sociales, así como su relación con situaciones que surgen en el desempeño profesional, mismas que son aplicables a una amplia gama de egresados que pertenecen a diferentes disciplinas.

Por último, pero no menos importante, esta nueva edición aporta material novedoso que se relaciona con la inteligencia de negocios, las tecnologías RFID, redes de conocimiento de los empleados, convergencia de la tecnología, *phishing, offshoring, outsourcing* y otros conceptos adicionales que se relacionan con el uso y las aplicaciones de las tecnologías de avanzada en los sistemas de información y en los negocios.



ISBN-13: 978-607481434-7
ISBN-10: 607481434-1
9 786074 814347

CENGAGE Learning™

http://latinoamerica.cengage.com